



Universidade de Aveiro Departamento de Comunicação e Arte

Ano 2016/2017

Carlos Jesús  
Hernández da Silva

Geração automática de conteúdo audiovisual  
informativo para seniores

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação Multimédia, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Telmo Eduardo Miranda Castelhão da Silva do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro.



Dedico este trabalho à minha família que me permitiu alcançar esta meta e que sempre me ajudou a orientar os meus objetivos, aos meus amigos e colegas investigadores do projeto +TV4E, aos quais dedico também o mérito obtido neste trabalho e aos docentes que me guiaram ao longo deste processo.



o júri

presidente

Prof. Doutora Ana Margarida Pisco Almeida  
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Hélder José Rodrigues Gomes  
professor adjunto da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Telmo Eduardo Miranda Castelão da Silva  
professor auxiliar da Universidade de Aveiro



## agradecimentos

Sinto-me imensamente grato pelo incansável apoio da minha família, sobretudo dos meus pais, e pelo apoio de todos os meus amigos e docentes. Obrigado por me terem ajudado a desenvolver qualidades que tão úteis serão no meu futuro, nomeadamente a resiliência e a perseverança, e por se encontrarem sempre ao meu lado, ajudando-me a manter o sangue frio necessário para o desenvolvimento desta dissertação e do projeto +TV4E.





palavras-chave

Seniores, conteúdo audiovisual, televisão interativa, serviços sociais, vídeos automáticos, web crawler, text-to-speech, automatizar

resumo

A sociedade atual, a um nível global, encontra-se cada vez mais envelhecida e as suas necessidades e dificuldades, nomeadamente informativas, não são completamente supridas. Definir estratégias de envelhecimento ativo, a nível comunitário e individual, que possibilitem uma participação cívica pertinente e um contínuo crescimento das presentes e futuras gerações, deveria ser visto como um dos principais desafios a serem constantemente ultrapassados em paralelo com a evolução social, política, económica e tecnológica.

A investigação aqui descrita enquadra-se no desenvolvimento de uma aplicação de televisão interativa como veículo de difusão de informação sobre serviços sociais de apoio a seniores e insere-se no projeto +TV4E. Pretende-se desenhar e desenvolver uma solução tecnológica capaz de criar, de forma automática, conteúdos que suprimam as necessidades informativas sobre, por exemplo, dados sociais, económicos ou meteorológicos, tendo em conta as especificidades do público-alvo, os seniores portugueses.

A solução de iTV a construir terá como base uma aplicação que irá enriquecer a emissão televisiva com conteúdo informativo adequado a determinado perfil e preferências de cada set-top-box onde se disponibiliza, como a sua localização geográfica ou os seus comportamentos. Pretende-se que, durante uma emissão televisiva e após prévio aviso, seja disponibilizada informação sobre serviços sociais, sob a forma de conteúdo audiovisual informativo que será construído seguindo um determinado padrão e gerado de forma automática com conteúdo recolhido online em distintos serviços web.



## keywords

Elderly, audio-visual content, interactive television, social services, automated videos, web crawler, text-to-speech

## abstract

Globally, modern societies are getting older and their needs and challenges, **mainly informative, aren't completely suppressed. One of the** tops most important goals to achieve in parallel with social, political, economic and technological evolution is to define strategies for active aging, individually and in the community, which will make for a continuous and significant civic participation.

The here described investigation fits in the development for a television application as a vehicle for the distribution of information about social services of support to seniors in accordance with the +TV4E project. It is intended to plan and develop a technological solution capable of automatically creating content to suppress the senior's informative needs about, for instance, social services, economics or meteorological data, having in mind their specifications.

The iTV solution to build and be delivered in a set top box will have, as a basis, an application which will reinforce the television broadcast with adequate informative content for each set-top-box profile and preferences, as location, or behavioural analytics. The aim is to, during a television broadcast and upon prior notice, show audio-visual informative content, automatically generated from different online web services, about social and public services, composed following a certain structure.



# Índice

|  |    |
|--|----|
| Índice de figuras .....  | 17 |
| Índice de tabelas .....  | 19 |
| Lista de acrónimos e siglas .....  | 21 |
| 1     Introdução .....   | 23 |
| 1.1   Contextualização do Problema .....   | 24 |
| 1.2   Pergunta de Investigação .....   | 26 |
| 1.3   Objetivos da investigação .....  | 27 |
| 1.3.1    Objetivos gerais .....  | 28 |
| 1.3.2    Objetivos específicos .....   | 28 |
| 1.4   Metodologia da Investigação .....  | 29 |
| 1.5   Estrutura do documento.....  | 30 |
| 2     Enquadramento teórico .....  | 33 |
| 2.1   O processo de envelhecimento .....   | 33 |
| 2.2   Envelhecimento Ativo .....   | 35 |
| 2.2.1    Envelhecimento biológico.....   | 36 |
| 2.2.2    Envelhecimento psicológico e cognitivo .....  | 38 |
| 2.2.3    Envelhecimento social .....   | 39 |
| 2.2.4    Determinantes do envelhecimento ativo .....   | 40 |
| 2.3   A informação e os seniores .....   | 41 |
| 2.3.1    Relação com as fontes de informação .....   | 42 |
| 2.3.2    Assistance Services of General Interest for the Elderly (ASGIE) .....                 | 44 |
| 2.4   Componentes da criação automática de conteúdo audiovisual informativo para seniores..... | 45 |
| 2.4.1    Text-To-Speech .....  | 46 |
| 2.4.2    Web crawler .....   | 48 |
| 2.4.3    FFmpeg.....   | 49 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 3      | Projeto +TV4E .....  | 51 |
| 3.1    | Planificação e análise das tecnologias adotadas .....                | 54 |
| 3.2    | Características dos vídeos informativos .....                        | 58 |
| 3.2.1  | Elementos sonoros .....  | 59 |
| 3.2.2  | Elementos Textuais .....   | 60 |
| 3.2.3  | Elementos iconográficos .....  | 61 |
| 4      | Desenvolvimento dos conteúdos informativos de forma automática ..... | 63 |
| 4.1    | Arquitetura .....  | 63 |
| 4.2    | Produção de conteúdo audiovisual.....                                | 65 |
| 4.3    | Implementação do protótipo .....                                     | 66 |
| 4.3.1  | Web crawler .....  | 72 |
| 4.3.2  | TTS .....  | 75 |
| 4.3.3  | FFmpeg.....  | 77 |
| 4.4    | Distribuição do conteúdo audiovisual .....                           | 79 |
| 5      | Recolha de dados e discussão dos resultados .....                    | 83 |
| 5.1    | Metodologia adotada para a recolha de dados.....                     | 83 |
| 5.2    | Avaliação e validação .....  | 86 |
| 5.2.1  | Iconografia .....  | 87 |
| 5.2.2  | Velocidade e perceção da narração.....                               | 88 |
| 5.2.3  | Sincronização da leitura com as transições de slides .....           | 88 |
| 5.2.4  | Perceção da música de fundo .....                                    | 89 |
| 5.2.5  | Duração dos vídeos .....   | 89 |
| 5.2.6  | Transições animadas .....  | 89 |
| 5.2.7  | Pertinência das notícias geradas .....                               | 90 |
| 5.2.8  | Tamanho da letra utilizada e cor associada a cada área .....         | 91 |
| 5.2.9  | Imagens de fundo de cada ASGIE .....                                 | 91 |
| 5.2.10 | Opacidade das imagens de fundo.....                                  | 93 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 5.3   | Discussão de resultados.....   | 94  |
| 6     | Conclusões e trabalho futuro.....  | 95  |
| 7     | Bibliografia.....  | 97  |
| 8     | Apêndices .....  | 101 |
| 8.1   | Redux data flow .....  | 101 |
| 8.2   | Artigos realizados no âmbito do projeto +TV4E e resultantes da presente investigação ..... | 102 |
| 8.2.1 | Aceites .....  | 102 |
| 8.2.2 | Submetidos .....   | 102 |





# Índice de figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Taxa de fertilidade mundial ao longo dos anos (ONU, 2015) .....   | 32 |
| Figura 2. Alterações estruturais resultantes do processo de envelhecimento, consoante os estudos de Berger e Mailloux-Poirier (as cited in Figueiredo, 2007)..... | 34 |
| Figura 3. Alterações funcionais resultantes do processo de envelhecimento, consoante os estudos de Berger e Mailloux-Poirier (as cited in Figueiredo, 2007).....  | 35 |
| Figura 4. Enquadramento dos determinantes transversais (Kalache & Gatti, 2003) .....  | 39 |
| Figura 6. Descrição dos níveis de automação (Cummings, 2004).....   | 44 |
| Figura 7. Estratégias de Crawling .....   | 46 |
| Figura 8.Estratégia de crawling Greedy.....   | 47 |
| Figura 9. Componentes de um vídeo informativo. ....   | 50 |
| Figura 10. Funcionamento do sistema +TV4E.....  | 52 |
| Figura 11. Set-Top-Box android e respetivo comando .....  | 53 |
| Figura 12. Resultados para os ícones propostos por ASGIE .....  | 59 |
| Figura 13. Arquitetura geral do serviço +TV4E.....  | 62 |
| Figura 14. Arquitetura do AVE detalhada. ....   | 65 |
| Figura 15. Simulação de uma classe utilizando objetos baseados no Prototype (L. H. Silva, Ramos, Valente, Bergel, & Anquetil, 2015) .....                         | 68 |
| Figura 16. Criação de uma classe com ECMAScript 2015 (L. H. Silva, Ramos, Valente, Bergel, & Anquetil, 2015).....   | 68 |
| Figura 17. Instanciação de um objeto para ambos os casos (L. H. Silva, Ramos, Valente, Bergel, & Anquetil, 2015).....   | 68 |
| Figura 18. Automated video producer swimlane diagram .....  | 69 |
| Figura 19. Mecanismo de crawling na página www.dn.pt.....   | 71 |
| Figura 20. Diagrama de funcionamento do web crawler.....  | 73 |
| Figura 21. Processo de geração de conteúdo audiovisual informativo.....   | 75 |
| Figura 21. Excerto de código associado à criação de vídeos.....   | 76 |
| Figura 23. Excerto de código associado à configuração de ouputs.....  | 76 |
| Figura 23. Tratamento e mistura de streams de áudio (esquema da configuração dos outputs) .....   | 77 |
| Figura 25. Canal socket bidirecional entre cliente-servidor .....   | 79 |
| Figura 26. Atividade de associação das ASGIE com o respetivo ícone .....  | 85 |
| Figura 27. Formato de apresentação de distintos slides .....  | 88 |
| Figura 28. Primeira notícia da área da saúde apresentada .....  | 88 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 29. Segunda notícia da área da saúde apresentada .....         | 89 |
| Figura 30. Associação das imagens com a respetiva ASGIE (Saúde) ..... | 90 |
| Figura 31. Imagem referente à ASGIE serviços sociais .....            | 90 |
| Figura 32. Imagem referente à ASGIE segurança.....                    | 91 |
| Figura 33. Opacidade/Transparência das imagens de fundo .....         | 91 |

## Índice de tabelas

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1. Problemática da investigação (1).....  | 23 |
| Tabela 2. Problemática da investigação (2).....  | 23 |
| Tabela 3. Determinantes do envelhecimento ativo (Kalache & Gatti, 2003).....   | 38 |
| Tabela 4. SAIGS/ASGIE .....  | 42 |
| Tabela 5. Vantagens e desvantagens da automação (Cummings, 2004) .....   | 43 |
| Tabela 6. Análise das tecnologias TTS .....  | 45 |
| Tabela 7. Frameworks relacionadas com vídeo .....  | 48 |
| Tabela 8. User Stories - Funcionalidades do serviço.....   | 51 |
| Tabela 9. Detalhes técnicos das STB's .....  | 54 |
| Tabela 10. Análise SWOT da set-top box.....  | 54 |
| Tabela 11. Momentos realizados para a obtenção das características dos vídeos informativos (esta tabela foi construída no âmbito da equipa de desenvolvimento do projeto +TV4E)..... | 57 |



## Lista de acrónimos e siglas

+TV4E – *Plus television for elderly*;  
AHA – *Active and Healthy Aging*;  
API – *Application Programming Interface*;  
ASGIE – *Assistance Services of General Interest for Elderly*;  
AVE – *Audio Visual Engine*;  
AVP – *Audio Visual Producer*;  
CDN – *Content Delivery Network*;  
CSS – *Cascading Style Sheets*;  
DSP – *Digital Signal Processor*;  
ECMA – *European Computer Manufacturers Association*;  
EIP – *European Innovation Partnership*;  
ERC – *Entidade Reguladora para a Comunicação Social*;  
FCT – *Fundação para a Ciência e Tecnologia*;  
FEDER – *Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional*;  
FFMEG – *Fast Forward Moving Pictures Expert Group*;  
FTP – *File Transfer Protocol*;  
HDMI – *High-Definition Multimedia Interface*;  
HLS – *HTTP Live Streaming*;  
HTML – *HyperText Markup Language*;  
IADL – *instrumental Activities of Daily Living*;  
INE – *Instituto Nacional de Estatística*;  
IP – *Internet Protocol*;  
ITV – *Interactive Television \ Televisão Interativa*;  
JSON – *JavaScript Object Notation*;  
NLP – *Natural Language Processing*;  
NPM – *Node Package Manager*;  
OMS – *Organização Mundial da Saúde*;  
ONU – *Organização das Nações Unidas*;  
SGI – *Services of General Interest \ Serviços de Interesse Geral*;  
STB – *Set Top Box*;  
SWOT – *Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats*;  
TDT – *Televisão Digital Terrestre*;  
TIC – *Tecnologias da Informação e da Comunicação*;  
TTS – *Text-To-Speech*;  
UE – *União Europeia*;  
UN – *United Nations*;  
URL – *Uniform Resource Locator*;  
UUID – *Universar Unique Identifier*;  
UX – *User Experience*;  
VSFTPD – *Very Secure File Transfer Protocol Daemon*;  
WHO – *World Health Organization*;



# 1 Introdução

Atualmente, não existe um critério normalizado e consensual que defina a idade a partir da qual um indivíduo é considerado idoso. Organizações como as Nações Unidas e a World Health Organization consideram como sendo idoso uma pessoa com 60 ou mais anos (Moses et al., 2013; United Nations, 2011; World Health Organization, 2016). Em Portugal, bem como nos restantes países desenvolvidos, o cenário altera-se, uma vez que a esperança média de vida é superior, em comparação com os países subdesenvolvidos, e portanto idades acima de 65 anos são as atualmente consideradas para o conceito de senioridade (Instituto Nacional de Estatística, 2011; World Health Organization, 2016). Tendo em conta a tendência para o aumento da esperança média de vida em Portugal, dados que dizem respeito aos valores encontrados no intervalo limitado entre os anos 2013 e 2014, a idade da reforma foi, em 2014, alterada pelo Governo Português para 66 anos e 2 meses (Ministério da Solidariedade Emprego e Segurança Social, 2014), o que é um indicador da tendência do aumento do valor da idade para categorizar uma pessoa como sendo um sénior. Considerando os diferentes parâmetros para a definição de pessoa idosa, a análise de indicadores estatísticos deve ser cuidada, tendo sempre em atenção o contexto a que os dados se referem.

De acordo com o Departamento de Economia e Assuntos Sociais das Nações Unidas (ONU, 2015) estima-se que entre 2015 e 2030 a população total, com uma idade superior a 60 anos, aumente de 901 milhões para 1,4 mil milhões, sendo que em 2050 poderá alcançar os 2,1 mil milhões, portanto urge que as sociedades atuais se preparem para enfrentar uma situação que até agora não possui precedentes. Num futuro próximo teremos mais pessoas idosas do que crianças a nível mundial, já que tanto o número de idosos como o da esperança média de vida se encontra a crescer a um ritmo frenético (Suzman & Beard, 2011). A causa da inversão desta pirâmide etária deve-se a uma diminuição da taxa de natalidade e ao prolongamento da esperança média de vida (ONU, 2015), o que por um lado comprova a superação de um dos maiores desafios da sociedade moderna, a longevidade, mas também leva ao aparecimento de muitos outros desafios que abrangem todos os setores sociais, como por exemplo o dos transportes, o do alojamento, o laboral ou o financeiro (ONU, 2015). Neste contexto e no sentido de melhorar a qualidade de vida dos seniores surge o projeto +TV4E. Este projeto encontra-se em desenvolvimento na Universidade de Aveiro, insere-se na área da televisão interativa (iTV) para os seniores e é financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia.

No contexto demográfico português, tipicamente a camada populacional à qual pertencem os seniores possui uma baixa literacia digital e consequentemente bastante desvantagem no que diz respeito ao acesso de informação providenciada pelos mais distintos serviços sociais. Apenas 11,5 % dos indivíduos com uma

idade superior a 65 anos se liga à rede internet com regularidade (Martins, 2016). Um estudo realizado pela Entidade Reguladora para a Comunicação Social (ERC) em parceria com investigadores da Universidade Católica e a Gfk<sup>1</sup>, em 2015, revela a preferência do uso da televisão como meio para o consumo de conteúdos.

*Os dados comprovam a existência de um fosso geracional nas práticas de consumo, entre as gerações mais velhas, que mantém a televisão e a sala de estar como o principal meio e local privilegiado para o consumo de conteúdos. (Martins, 2016, p. 10)*

Estes dados justificam a escolha da televisão como canal de difusão de conteúdo informativo privilegiado, pretendendo-se que a transmissão deste conteúdo seja intercalada com a televisiva. Como contexto de utilização, imaginando que um sénior se encontra a ver um canal televisivo, este poderá ser confrontado com uma notificação de novo conteúdo informativo sobre a alteração da comparticipação de medicamentos com uma chamada para uma ação, do tipo carregar num botão do comando da sua set-top-box Android (STB) (onde se irá disponibilizar a solução iTV) para despoletar o conteúdo audiovisual informativo. Se o espetador optar por ver o conteúdo, a transmissão televisiva será pausada, prosseguindo em diferido após a observação do conteúdo informativo. Se, por outro lado, o utilizador cancelar a visualização, a notificação desaparecerá, tendo este a possibilidade de ver o conteúdo num outro momento numa biblioteca de vídeos incorporada no sistema.

## 1.1 Contextualização do Problema

Esta investigação enquadra-se num esforço, coletivo, de fazer chegar aos seniores portugueses informação sobre serviços sociais que, de outra forma, devido ao seu contexto cultural ou socioeconómico e às possíveis limitações cognitivas e físicas, derivadas do deterioro associado ao envelhecimento, ou possível falta de literacia digital, não o conseguem fazer.

Tanto a solução audiovisual a implementar, como a plataforma de iTV proposta pelo projeto +TV4E, constituem áreas abrangentes de análise, já que são, de uma certa forma, interdependentes. Considerar que tecnologia utilizar durante o desenvolvimento da solução é um processo associado à escolha da plataforma de

---

<sup>1</sup> <https://www.gfk.com/pt/sobre-a-gfk/overview/>



televisão interativa, pois delimitam-se uma série de abordagens que melhor se vão enquadrar no contexto de uso.

As questões apresentadas nas seguintes tabelas, Tabela 1 e Tabela 2, auxiliam o processo de estruturação do trabalho a desenvolver. De um ponto de vista investigativo o seu uso enquadra-se numa etapa do processo dedutivo (Gray, 2014). O processo dedutivo parte da formulação de hipóteses para uma posterior fase de testes que possuem o intuito de aceitar ou refutar uma teoria (Gray, 2014).

| Quem?   | O quê?  | Quando?   | Porquê?  |
|---|---|---|--|
| A quem se dirige o conteúdo visual informativo? | Que tipo de solução se deve desenvolver para fornecer informação sobre serviços sociais aos seniores? | Em que momento é mais pertinente e menos intrusivo disponibilizar conteúdo audiovisual informativo? | Porque motivo se deve apresentar conteúdo informativo aos seniores?<br><br>Porquê numa plataforma iTV? |

*Tabela 1. Problemática da investigação (1)*

| Onde?   | Como?  |
|---|--|
| Onde devo disponibilizar o conteúdo informativo?<br><br>Por outras palavras, qual a plataforma mais adequada para apresentar conteúdo informativo audiovisual a seniores? | De que forma deve ser construído o algoritmo? Transmitirá o conteúdo a um sénior com um perfil específico? |

*Tabela 2. Problemática da investigação (2)*

Algumas das problemáticas, como o quem, o onde, ou o quê, acima referidas, Tabela 1 e Tabela 2, podem ser parcialmente respondidas pelo título da dissertação e pelo enquadramento da investigação no âmbito do projeto +TV4E, já que este faz menção ao público-alvo como sendo os seniores e ao conteúdo que será desenvolvido. As restantes problemáticas serão respondidas através de uma abordagem de design participativo, adotada para o desenvolvimento da solução e para a recolha de dados empíricos, a sua influência será constante ao longo de um processo qualitativo e cíclico que consta do persistente desenvolvimento, fase de testes, recolha de dados, análise e validação (Gray, 2014). O objetivo desta metodologia é a de fazer chegar ao público sénior uma plataforma e conteúdo desenvolvido para as suas especificidades.

## 1.2 Pergunta de Investigação

É possível possuir uma boa ideia do assunto a ser investigado e não saber que aspetos devem ser colocados em evidência, a pergunta de investigação considera-se um dos primeiros passos e desafios numa investigação já que estabelece fronteiras e possui um papel orientador (O'Leary, 2004). Se bem articulada, a questão de investigação, como uma primeira aproximação à investigação, fornece bastante informação relativamente ao tópico, à abordagem adotada e à correlação entre conceitos (O'Leary, 2004), que neste caso se traduz na relação entre senior, iTV e geração automática de conteúdo informativo, como de seguida se pode verificar.

As qualidades de clareza, exequibilidade e pertinência, enunciadas por Quivy & Campenhoudt (2005), são tidas em consideração para a obtenção de uma questão convenientemente formulada. Cada um destes atributos apresenta um objetivo concreto e consistente, com um papel essencial para a obtenção de uma pergunta de investigação que possua um papel basilar na prossecução do trabalho. A clareza é fundamental no sentido em que torna a pergunta precisa, inequívoca e concisa, por abordar de forma concreta o tema de investigação bem como a área de atuação. A exequibilidade é considerada por estes autores, uma vez que, dentro das limitações do estudo e das situações a ponderar, pode ser realizada a investigação no âmbito de um projeto académico de suporte. Por último, considera-se a pertinência, pois procura-se um caráter crítico face aos fenómenos em estudo, que neste caso são as soluções tecnológicas de suporte, a plataforma de disponibilização dos serviços e a televisão interativa. Deste modo, e após a análise centrada no presente estudo, parece evidente a grande importância que estes atributos possuem, sendo essenciais para que a questão seja perceptível, não dando margem para ambiguidades e incompreensão.

A análise da problemática e o título da dissertação auxiliaram na definição da seguinte pergunta de investigação:

*Qual a solução tecnológica para gerar conteúdo informativo sobre serviços sociais para os seniores, de forma automática, para uma plataforma de televisão interativa?*

Uma boa questão de investigação deve procurar de acordo com Lewis & Pamela (1987) explicitar a área de investigação e o enunciado do projeto, elucidando sobre aquilo que se pretende saber ou compreender melhor. (Quivy & Campenhoudt, 2005).

A questão de investigação alude às inúmeras tecnologias associadas ao sistema, pelo que a solução tecnológica terá como base, entre outras, frameworks, bibliotecas e API's como o *React*<sup>2</sup>, o *Node.js*<sup>3</sup>, *Laravel*<sup>4</sup>, *FFmpeg*<sup>5</sup>, tecnologias de text-to-speech e de *crawling*<sup>6</sup> na web. Desta forma pretende-se encontrar a melhor forma de disponibilizar conteúdo informativo de forma automatizada e contínua a um determinado perfil de utilizador com características específicas, recorrendo a um algoritmo que possua a capacidade percetiva sobre quando e qual conteúdo deve produzir e para quem o será mais conveniente disponibilizar.

A iTV associa dois conceitos elementares, o da televisão e o da interatividade. Como interatividade compreendem-se duas perspetivas, a comunicacional e a ambiental dos media. Numa primeira perspetiva, um meio de comunicação interativo é aquele que permite trocas de informação através dos seus canais de comunicação (T. Silva, 2014). Na segunda, a interatividade é uma experiência de consumo de conteúdos que permite ao utilizador, através da tecnologia, participar e alterar o conteúdo de uma forma imediata.

O conceito de televisão, como modelo tradicional, contradiz a interação, já que possui espetadores e não utilizadores. O formato não participativo está estreitamente dependente do modelo dos conteúdos onde existe publicidade, cinema ou pivôs que servem de intermediários da interação com a audiência (T. Silva, 2014; Soto & Ali-Hasan, 2015). Quando ambos os conceitos, interação e televisão, se juntam, o conteúdo pode passar a ser distribuído de forma de acordo com os seus hábitos, proporcionando uma experiência de utilização adequada. Para Abreu (2007, p. 141) Televisão Interativa (iTV) é *qualquer solução que permita que o telespectador e os produtores do canal, programa ou serviço de televisão consigam estabelecer um diálogo*.

### 1.3 Objetivos da investigação

As abordagens para a criação de conteúdo informativo, para uma plataforma iTV, de forma automatizada são escassas, podendo-se referenciar a Wibbitz<sup>7</sup>, solução para criação de vídeos utilizando conteúdo de texto, e dentro das propostas apresentadas pelo projeto adjacente, +TV4E, inexistentes. Portanto

---

<sup>2</sup> <https://facebook.github.io/react/>

<sup>3</sup> <https://nodejs.org/en/>

<sup>4</sup> <https://laravel.com/>

<sup>5</sup> <https://ffmpeg.org/>

<sup>6</sup> <http://www.netinstructions.com/how-to-make-a-simple-web-crawler-in-javascript-and-node-js/>

<sup>7</sup> <http://www.wibbitz.com/#latest-videos>

o esforço associado a este desafio possui um amplo foco tecnológico, já que para a construção de um sistema independente, ou seja, automatizado e autónomo, são exigidas soluções tecnológicas que respondam a questões como:

- a) quais as melhores plataformas, tecnologias e modelos de desenvolvimento?
- b) como recolher informação de forma constante e como seleccionar os serviços web para o efeito?
- c) como gerar uma narração do conteúdo existente?
- d) como gerar vídeos de forma automatizada?
- e) como automatizar todo o processo utilizando uma ferramenta global?

Estas questões levam ao aparecimento de objetivos, os quais, tendo também em conta a produção de um serviço com metodologias de design participativo, auxiliam na estruturação do processo de desenvolvimento.

### 1.3.1 Objetivos gerais

Como objetivo geral deste trabalho identifica-se o desenho da melhor solução tecnológica para gerar conteúdo informativo dirigido a seniores, para uma plataforma de iTV, de forma automática.

### 1.3.2 Objetivos específicos

Em detalhe, pode-se subdividir o objetivo geral nos seguintes objetivos específicos:

- a) entender qual a melhor forma de integrar e estruturar o conteúdo de diversas fontes;
- b) concluir qual o melhor suporte audiovisual para a informação;
- c) obter noção da importância da utilização de um TTS e de que forma será utilizado;
- d) encontrar um algoritmo que permita seleccionar informação e conteúdo pertinente de diferentes serviços web;
- e) compreender a importância de uma framework de criação de conteúdo audiovisual (como o FFmpeg) para a criação de diversos vídeos de forma dinâmica;
- f) compreender a melhor forma de distribuir o conteúdo gerado para uma plataforma de iTV.

## 1.4 Metodologia da Investigação

A metodologia adotada na investigação divide-se em duas etapas, desenvolvimento ou avaliação e design, essenciais para um estudo assente num paradigma de investigação de desenvolvimento. Nestas etapas serão utilizados dois métodos qualitativos, que serão iterativamente utilizados à medida que forem sendo exigidos, o método da Teoria Fundamentada nos Dados (*Grounded Theory*) e de Estudo Avaliativo.

Sendo que o desenvolvimento desta investigação se baseia na ação, isto é, na conceção de um instrumento através da aplicação de conhecimento de certas leis científicas, pode-se considerar como uma investigação de desenvolvimento (De Ketele & Roegiers as cited in Oliveira, 2006). Para Seels & Richey (as cited in Oliveira, 2006) uma investigação de desenvolvimento é definida como

*(...) o estudo sistemático do desenho [design], desenvolvimento e avaliação de programas instrucionais, processos e produtos que devem respeitar os critérios de consistência interna e de eficiência. - Seels & Richey (as cited in Oliveira, 2006, p. 72)*

Compreende-se então que o processo de desenvolvimento, segundo critérios de Richey & Nelson (as cited in Oliveira, 2006), se considera como um estudo, em simultâneo, das atividades de design e do desenvolvimento ou avaliação, sendo que se coloca um ênfase na obtenção de resultados e conclusões que se referem a contextos particulares.

A Teoria Fundamentada nos dados é o estudo de um conceito e a descoberta de padrões emergentes a partir da análise de dados (Glaser & Strauss, 1967). Consiste na recolha e leitura de dados, através de métodos indutivos, invocando a comparação para a interpretação e conceptualização. Torna-se vantajosa quando utilizada num momento da investigação prévio à formulação de hipóteses, já que oferece a liberdade em desenvolver uma perspetiva teórica centrada no problema levantado pela questão de investigação. Esta etapa do trabalho de investigação, que diz respeito ao estudo do público-alvo e ao seu contexto, irá permitir a obtenção de dados, juntamente da Universidade Sénior da Curia, por exemplo, que servirão para complementar e justificar o desenvolvimento e aplicação de conteúdo, sobretudo determinando quais os ASGIE (*Assistance Services of General Interest for the Elderly*), conceito aprofundado nos seguintes capítulos do presente documento, que melhor se enquadram para determinados perfis e ajudando a moldar o conteúdo informativo.

Por outro lado, o Estudo Avaliativo estará presente nas etapas de concetualização e desenvolvimento do protótipo e na sua avaliação. Um Estudo Avaliativo é aplicado com o objetivo de criar juízos de valor e definir

estratégias, portanto torna-se pertinente para avaliação de um produto que envolve as fases de desenho, conceção, implementação e utilização (Coutinho, 2015). Uma vez que a participação do público-alvo será ativa, tanto nas fases de design como de desenvolvimento, pode-se afirmar que existirá a adoção de uma atitude de design participativo. Rocha & Branauskas (Vieira da Rocha & Branauskas, 2003), define algumas especificações do design participativo: deve ser orientado ao contexto, deve envolver a colaboração aos mais diversos níveis e deve oferecer uma abordagem iterativa. Desta forma surge uma estratégia para a criação de um serviço centrado no utilizador.

Ainda no contexto do Estudo Avaliativo, segundo Savin-Baden & Major (2012), sendo que a investigação envolve a definição de objetivos claros em termos procedimentais, a criação de instrumentos de medida, a avaliação da execução dos objetivos, a comparação dos resultados obtidos com os objetivos definidos, a interpretação dos resultados e a criação de recomendações, qualifica-se como sendo uma investigação tradicional.

O Estudo Avaliativo é um processo cíclico que requer a constante avaliação e desenvolvimento dos diversos serviços inerentes à plataforma de iTV e que se relaciona com primeira etapa, já que ela justifica a conceptualização e quais os aspetos a considerar em fases posteriores.

## 1.5 Estrutura do documento

A estrutura apresentada tem o intuito de expor todos os indicadores que são relevantes para considerar em todas as etapas da investigação e de desenvolvimento. Procura ajudar entender quais os principais fatores motivadores para o seu enquadramento no projeto +TV4E e quais as oportunidades que vem a oferecer, tendo em conta o seu carácter inovador, face à resposta do problema de criação automática e disponibilização de informação adequada a um determinado perfil. Uma vez que o conteúdo, pertinente e credível, não exigirá a sua procura ativa por parte do utilizador, este irá ser apresentado sem ser necessário que o utilizador despolete uma ação, consistindo numa abordagem *push oriented* (T. Silva et al., 2016).

O presente documento divide-se em quatro capítulos onde irão ser considerados diferentes aspetos para o desenrolar do processo de investigação de desenvolvimento, sendo eles:

- a) **Enquadramento Teórico** – Abordagem ao envelhecimento e aos problemas associados, de forma a definir a quais necessidades a investigação irá responder e apresentação dos conceitos fundamentais para a investigação;
- b) **+TV4E** – Enquadramento da solução tecnológica com o projeto +TV4E;

- c) **Desenvolvimento e avaliação dos conteúdos informativos** – Análise de arquitetura de sistemas e do processo de produção de conteúdo audiovisual informativo para seniores;
- d) **Recolha de dados e discussão dos resultados** – Validação das tecnologias desenvolvidas, análise e propostas de resolução de problemas;

No final deste documento, nos Apêndices estão listados os artigos que resultaram do presente trabalho de investigação.





## 2 Enquadramento teórico

Este capítulo aborda aspetos essenciais associados ao envelhecimento, o seu significado e o seu processo, que, sendo caracterizado como um fenómeno natural e idiossincrático do ciclo de vida, possui diferentes vertentes entre indivíduos (interindividuais) e no próprio indivíduo (intraindividuais). O alinhamento entre estas vertentes e as atitudes que devem ser tomadas, para integrar as camadas mais velhas nas sociedades modernas, é abordado cruzando as necessidades de informação dos seniores com o conceito de envelhecimento ativo.

### 2.1 O processo de envelhecimento

A população mundial tem vindo a viver em melhores condições de vida e com maior longevidade, em virtude da melhoria dos sistemas de saúde da sociedade contemporânea. Entre os anos 2000 a 2015 verificou-se um aumento de 48 por cento da população com uma idade superior a 60 anos, o que em números concretos se reflete numa passagem de 607 milhões para 901 milhões (ONU, 2015).

Quando se faz referência ao fenómeno do envelhecimento demográfico colocam-se em evidência distintos aspetos populacionais. Este relaciona-se com o aumento da proporção de pessoas idosas face à população total e a diminuição da proporção de uma camada jovem (Teixeira, Queirós, & Rocha, 2013), sendo que, de acordo com a World Health Organization (Beard et al., 2015), os aspetos demográficos são os que possuem uma maior influência para o incremento deste fenómeno. Salientam-se, desta forma, transformações que advêm do desenvolvimento social e económico e que são induzidas por mudanças na taxa de fertilidade, mortalidade e a migração (European Commission & (DG ECFIN) and the Economic Policy Committee (AWG), 2015).

Desde o ano 2000 a taxa de fertilidade total sofreu, em média, um aumento na UE, sendo que esta tendência se começou a inverter a partir de 2010 (ONU, 2015). Na segunda metade da década de 60 regista-se, após o *babyboom pós-guerra*, uma taxa de 2,5 crianças por mulher, acima da taxa natural de substituição (taxa de fertilidade requerida para manter o tamanho população a longo prazo) (ONU, 2015) de 2,1. A partir dos finais do ano 1960 taxa de fertilidade passou para valores abaixo deste limite na Suécia, Dinamarca, Finlândia, Luxemburgo, Alemanha, Hungria, Letónia e República Checa. Mais tarde esta quebra começou também a observar-se noutros países, a partir de 1972 na Bélgica, Holanda, Áustria, Reino Unido, França e

Itália. Sensivelmente 10 anos mais tarde na Grécia, Espanha, Portugal, Malta, Polónia, Irlanda e Eslováquia passou a sentir-se o mesmo fenómeno. Em 2000, globalmente, registaram-se valores abaixo de 1,4 na taxa de fertilidade (ver Figura 1) (European Commission & (DG ECFIN) and the Economic Policy Committee (AWG), 2015). A projecção EUROPOP2013 estima um crescimento de 1,59 de 2013 para 1,68 em 2030 deste valor.

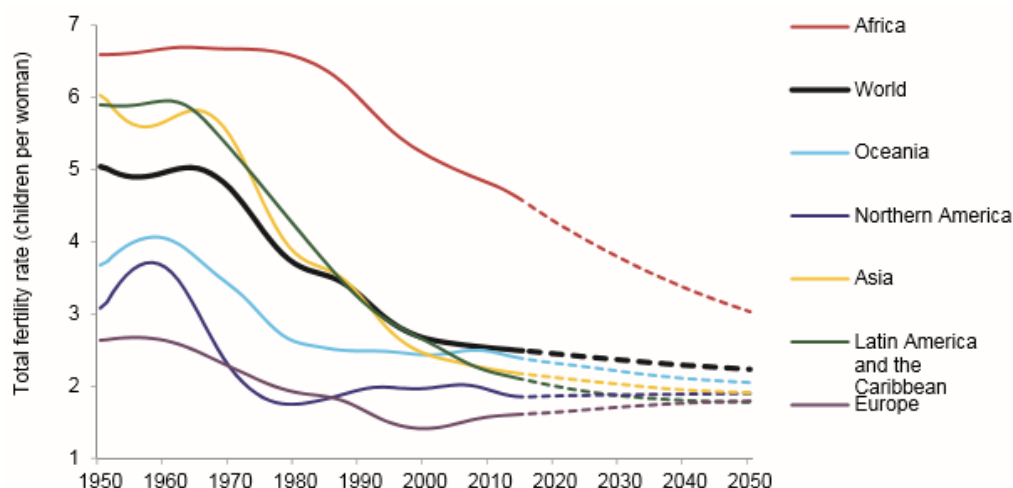


Figura 1. Taxa de fertilidade mundial ao longo dos anos (ONU, 2015)

Seja pelo rápido avanço da medicina e cuidados de saúde, pelas alterações a nível comportamental da sociedade, como por exemplo a diminuição do número de fumadores ou o aumento dos cuidados relacionados com a nutrição, o certo é que existem uma série de fatores que se refletem no aumento da população que vive mais tempo. De 2010 a 2015, a nível global, registou-se que as pessoas com 60 anos possuíam 20,2 anos de vida adicionais, sendo que de 1950 a 1955 este número rondava, na Europa, América do Norte e Oceânia, valores entre os 16 a 17 anos (ONU, 2015).

A forma como as pessoas envelhecem é acompanhada por grandes alterações dos agregados familiares e dos padrões migratórios e de trabalho. A migração de pessoas jovens para cidades em busca de uma vida pessoal mais confortável e de uma carreira profissional mais profícua é uma grande influência para a diminuição de pessoas disponíveis para tratar da camada populacional idosa (WHO, 2002).

A perspetiva que se vislumbra acerca deste fenómeno, a nível demográfico, será alarmante, já que gerará um significativo impacto nos mais variados setores da sociedade. As consequências do envelhecimento irão, certamente, trazer alterações em grande parte dos agregados familiares, como também dos serviços nos setores públicos e privados.

## 2.2 Envelhecimento Ativo

Envelhecimento ativo traduz-se no processo de otimização das oportunidades para a saúde, que se começam a tornar necessárias assim que um indivíduo entra numa fase de perda de capacidades físicas, cognitivas e sociais (Kalache & Gatti, 2003; Teixeira et al., 2013) e que começam a repercutir-se na vida quotidiana de forma individual, seja nas suas relações interpessoais como na sua adaptação às alterações que ocorrem a nível pessoal.

Deste modo, ativo faz referência à contínua participação em aspetos sociais, económicos, culturais, cívicos e espirituais e não só a uma resposta física a necessidades laborais ou pessoais. Ser idoso, ou incapacitado, não implica a ausência de um papel contributivo para uma comunidade, uma família ou nação (Kalache & Gatti, 2003). Um bom nível de autonomia e independência, saúde e produtividade tornam-se requisitos para possuir um bem-estar físico, social e mental e consequentemente uma boa qualidade de vida (Kalache & Gatti, 2003).

O conceito de envelhecimento ativo foi adotado pela WHO nos finais de 1990 com o intuito de reconhecer fatores, para além da saúde, que afetam a forma como a população e os indivíduos envelhecem (Kalache & Gatti, 2003). De acordo com Teixeira et al. (2013) existem 3 fatores fundamentais com ele relacionados: biológicos, psicológicos e sociais.

A constante degradação física e do sistema imunitário, em função da idade, diz respeito à componente biológica. Estas transformações traduzem-se na incapacidade ou no acréscimo da dificuldade associada à realização de algumas tarefas.

A componente psicológica associa-se a mecanismos biológicos e fisiológicos automáticos do ser humano, bem como da tomada de decisões, questão associada à memória de longo e curto-prazo.

A última componente, a social, é moldada por normativas e processos de mudança comportamentais e atitudinais associados ao processo de envelhecimento, que a própria sociedade impõe e que modela o estilo de vida e a interação entre indivíduos (Teixeira et al., 2013).

Para cada um dos fatores presentes existem inúmeros problemas e processos que serão seguidamente explorados.

### 2.2.1 Envelhecimento biológico

Birren e Zarit (as cited in Figueiredo, 2007) definem envelhecimento biológico, ou senescência, como um processo de alterações no organismo que levam a uma redução das capacidades biológicas de autorregulação, reparação e adaptação às alterações ambientais e que vão diminuindo as probabilidades de sobrevivência. Este processo pode ter associadas as seguintes características: aumento da mortalidade, modificações da composição química do organismo, deterioração morfológica e funcional, diminuição da capacidade de resposta face a exigências ambientais e aumento da vulnerabilidade a doenças, segundo Cruz (as cited in Figueiredo, 2007).

Do processo de envelhecimento destacam-se alterações de dois tipos, funcionais e estruturais. As alterações estruturais influenciam cinco áreas distintas do organismo, de acordo com Berger e Mailloux-Poirier (as cited in Figueiredo, 2007). Estas áreas são: (a) as células e tecidos; (b) composição global e peso do corpo; (c) os músculos, os ossos e as articulações; (d) a pele e o tecido subcutâneo; (e) tegumentos, ou seja, a camada externa do corpo humano. As alterações funcionais dizem respeito aos sistemas orgânicos e ritmos biológicos, que são compostas por: (a) Sistema Cardiovascular; (b) Sistema Respiratório; (c) Sistema renal e urinário; (d) Sistema Gastrointestinal; (e) Sistema nervoso e sensorial; (f) Sistema endócrino e metabólico; (g) Sistema reprodutor; (h) Sistema imunitário; (i) Ritmos biológicos e sono. Nas tabelas que se seguem são apresentados mais detalhes sobre alterações estruturais (Figura 2) e funcionais (Figura 3).

| Alterações estruturais   |  |
|--|--|
| <b>a) Células e tecidos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Diminuição do número de células activas</li><li>▪ Aparecimento de lipofusina e de estatina em diversas células</li><li>▪ Abrandamento do ritmo da multiplicação celular</li><li>▪ Diminuição do número de glóbulos e perda de eficácia</li><li>▪ Modificação dos tecidos gordos e subcutâneos</li><li>▪ Atrofia e perda de elasticidade tecidual</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Perdas de cálcio (osteoporose)</li><li>▪ Diminuição no funcionamento locomotor e problemas de equilíbrio</li></ul>   |
| <b>b) Composição global do corpo e peso corporal</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aumento do tecido gordo em relação ao tecido magro</li><li>▪ Modificações no peso corporal e no peso dos órgãos</li></ul>   | <b>d) Pele e tecido subcutâneo</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Perda dos tecidos de suporte subcutâneos; secura e adelgaçar da pele; possibilidade de equimoses e queratoses; modificações vasculares e cutâneas múltiplas</li><li>▪ Atrofia e baixa de eficácia das glândulas sebáceas e sudoríparas</li><li>▪ Perda da elasticidade da pele</li><li>▪ Persistência da prega cutânea</li><li>▪ Aparecimento de rugas</li><li>▪ Acentuação das proeminências ósseas</li><li>▪ Descair da face, queixo e pálpebras, e alongamento dos lobos das orelhas</li></ul> |
| <b>c) Músculos, ossos e articulações</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Diminuição de 25% a 30% da massa muscular</li><li>▪ Diminuição da mobilidade de diversas articulações</li><li>▪ Adelgaçar dos discos vertebrais o que provoca uma redução de 1,2 cm a 5 cm na altura</li><li>▪ Redução da dimensão da caixa torácica</li></ul>  | <b>e) Tegumentos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pelos finos e raros, excepto na face</li><li>▪ Perda de cabelo, calvície ou cabelos brancos</li><li>▪ Acizentar ou descolorir dos cabelos</li><li>▪ Espessamento das unhas (onicogrifose)</li></ul>   |

*Figura 2. Alterações estruturais resultantes do processo de envelhecimento, consoante os estudos de Berger e Mailloux-Poirier (as cited in Figueiredo, 2007)*

| Alterações funcionais  |   |
|--|---|
| <p><b>a) Sistema cardiovascular</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Degenerescência cálcica das válvulas</li> <li>▪ Diminuição de 18% do volume de água</li> <li>▪ Diminuição de 40% do débito cardíaco (capacidade máxima)</li> <li>▪ Aumento da tensão arterial em repouso (sístole e diástole)</li> <li>▪ Redistribuição do fluxo sanguíneo: o cérebro, artérias coronárias e músculos esqueléticos recebem um maior fluxo residual do que o fígado e rins.</li> <li>▪ Perda de elasticidade dos vasos e acumulação de depósitos nas paredes</li> <li>▪ Aumento da resistência dos vasos periféricos</li> </ul> <p><b>b) Sistema respiratório</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perda de capacidade de expansão pulmonar</li> <li>▪ Diminuição da capacidade respiratória</li> <li>▪ Diminuição do consumo basal de oxigénio</li> <li>▪ Possibilidade de enfisema e bronquite senil</li> <li>▪ Atrofia e rigidez pulmonar</li> <li>▪ Problemas de expectoração das secreções brônquias</li> </ul> <p><b>c) Sistema renal e urinário</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diminuição do número de nefrónios</li> <li>▪ Diminuição da taxa de filtração glomerular, de filtração tubular e do fluxo sanguíneo renal</li> <li>▪ Possibilidade de incontinência</li> <li>▪ Micções mais frequentes e menos abundantes</li> </ul> <p><b>d) Sistema gastrointestinal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modificação dos tecidos dentários, mais difícil ajustamento das próteses dentárias, perda de dentes, cáries, etc.</li> <li>▪ Mais lenta cicatrização da mucosa oral</li> <li>▪ Atrofia das glândulas salivares</li> <li>▪ Diminuição do sentido do paladar</li> <li>▪ Atrofia da mucosa gástrica e da secreção dos sucos digestivos (lipase)</li> <li>▪ Diminuição da secreção de ácido clorídrico, da pepsina e do suco pancreático</li> <li>▪ Diminuição do tonus e da motilidade gástrica gerando uma diminuição do esvaziamento gástrico e peristaltismo</li> <li>▪ Perturbações da absorção</li> <li>▪ Diminuição da secreção de enzimas hepáticas e da acção anti-tóxica do fígado</li> <li>▪ Ligeira baixa da absorção intestinal</li> <li>▪ Diminuição da motilidade do intestino grosso e retardar da evacuação</li> </ul> | <p><b>e) Sistema nervoso e sensorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diminuição do número de unidades funcionais no cérebro</li> <li>▪ Perda de massa cerebral</li> <li>▪ Baixo consumo de oxigénio pelo cérebro e da perfusão cerebral</li> <li>▪ Declínio gradual da condução nervosa e demora no tempo de reacção</li> <li>▪ Diminuição da condução periférica e dos neurotransmissores</li> <li>▪ Perda de eficácia dos proprioceptores</li> <li>▪ Dificuldade no controlo da postura e no equilíbrio</li> <li>▪ Perda da motricidade fina</li> <li>▪ Alteração do controlo do sistema autónomo</li> <li>▪ Diminuição da capacidade mnemónica a curto prazo</li> <li>▪ Elevação do limiar da percepção do sabor e odores</li> <li>▪ Diminuição das sensações tácteis e das que se relacionam com a pressão e a temperatura</li> <li>▪ Diminuição auditiva (presbiacusia), sobretudo para os sons agudos</li> <li>▪ Sensações auditivas anómalas (acufenos)</li> <li>▪ Diminuição da adaptação à iluminação insuficiente e à visão nocturna</li> <li>▪ Presbitia e presbiopia</li> <li>▪ Redução da acuidade visual e da visão periférica</li> <li>▪ Possibilidade de cataratas senis e/ou glaucoma</li> </ul> <p><b>f) Sistema endócrino e metabólico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Possibilidade de perturbação no metabolismo da glucose</li> <li>▪ Abrandamento da utilização periférica da tiroxina</li> <li>▪ Alterações menores do funcionamento corticossuprarrenal</li> <li>▪ Baixa do metabolismo basal</li> <li>▪ Diminuição da taxa de estrogénio</li> </ul> <p><b>g) Sistema reprodutor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Atrofia dos órgãos genitais internos e externos</li> <li>▪ Modificação do ritmo de erecção e de ejaculação</li> <li>▪ Modificação da libido no homem e na mulher</li> <li>▪ Cessação da actividade reprodutora na mulher (menopausa)</li> </ul> <p><b>h) Sistema imunitário</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lentidão da resposta imunitária a um antígeno</li> <li>▪ Imunodeficiência relativa</li> </ul> <p><b>i) Ritmos biológicos e sono</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modificação das fases do sono</li> <li>▪ Períodos mais frequentes de sono ligeiro</li> <li>▪ Diferente repartição das horas de sono</li> </ul> |

Figura 3. Alterações funcionais resultantes do processo de envelhecimento, consoante os estudos de Berger e Mailloux-Poirier (as cited in Figueiredo, 2007)

### 2.2.2 Envelhecimento psicológico e cognitivo

De acordo com Figueiredo (2007) as duas áreas de estudo mais valorizadas na psicologia do envelhecimento são a da personalidade e a do funcionamento cognitivo, do qual a inteligência, a memória, a aprendizagem e a personalidade se têm aprofundado mais. De acordo com Spar & La Rue (as cited in Figueiredo, 2007) o envelhecimento leva a um declínio, profundo, nas áreas de aptidões como as habilidades perceptivomotoras, a memória secundária, o sentido de orientação topográfica e a velocidade no processo de pensamento e de reação.

O envelhecimento intelectual, ou declínio da inteligência, designa os processos intelectuais fundamentais para resolver problemas quotidianos, sobre os quais existem outros fatores como as crenças, o contexto físico e social, as motivações ou as emoções que têm um papel de grande influência, Willis (as cited in Figueiredo, 2007).

Apesar de não existir um consenso sobre os motivos que levam ao deterioro das capacidades mentais que acompanham o processo de envelhecimento, existem três aspetos cognitivos que começam a apresentar alguns problemas com o passar dos anos. Em conformidade com os autores Montorio & Izal, Belsy, Marchand, Schaie & Willis, Spar & La Rue (as cited in Figueiredo, 2007) os aspetos referidos são a diminuição da velocidade de processamento da informação, défice da memória de funcionamento e decréscimo na acuidade visual e auditiva (Figueiredo, 2007).

A perda de memória, apesar de associada a doenças como Alzheimer, resulta de um processo natural no envelhecimento. Sabe-se hoje que nem todos os tipos de memória (sensorial, curto e a longo prazo) são afetados da mesma forma. Por um lado, a memória a curto prazo, na componente de trabalho vê-se negativamente afetada, esta componente da memória a curto prazo trabalha sobre a retenção de informação e o seu uso no instante da tomada de decisões ou resolução de problemas. Por outro, a memória a longo prazo possui distintos sistemas, afetados de forma diferente, mas são as tarefas de memória episódica as que mais sofrem com o passar dos anos. As memórias episódicas dizem respeito a acontecimentos da vida quotidiana como o que se comeu no dia anterior ou quando foram tomados os medicamentos. Outro tipo de memória episódica, a prospetiva, diz respeito à memorização de ações a realizar no futuro e é igualmente afetada (Figueiredo, 2007).

É constatado que a falta de aplicação de estratégias mnésicas, como mnemónicas, afeta negativamente o desempenho das memórias a curto e longo prazo. Como os mais idosos não aplicam este tipo de estratégias apresentam-se em grande situação de desvantagem em relação a indivíduos mais jovens, uma vez que estas técnicas facilitam a codificação e o processamento da informação.

As investigações de Simões (as cited in Figueiredo, 2007), em contexto de aprendizagem e quando comparando jovens com idosos, permitem colocar a hipótese que existem fatores não cognitivos que afetam o desempenho, como por exemplo a motivação. Portanto a conjectura de colocar os seniores no ambiente correto e sobre as condições de aprendizagem corretas constituem variáveis que devem ser tidas em conta para qualquer processo de avaliação de usabilidade e *user experience* (UX) , uma expressão cunhada por Don Norman em 1986 (Norman & Draper, 1986).

### 2.2.3 Envelhecimento social

O envelhecimento acarreta a perda de alguns papéis sociais, o que pode ser visto sobre uma perspetiva negativa ou então visto como uma oportunidade de adaptação a novas circunstâncias da vida. Portanto ser sénior caracteriza-se também pela perda e pela aquisição de novos papéis profissionais, familiares e comunitários.

Na esfera profissional o momento da reforma constitui um dos principais marcos para a entrada na velhice, já que provoca a perda de algumas possibilidades para estabelecer contato social, diminui os rendimentos e aumenta a quantidade de tempo livre. Esta alteração de estatuto produz um sentido de inutilidade, no entanto Schaie & Willis (as cited in Figueiredo, 2007) através de alguns dos seus estudos, constataam que não existe qualquer tipo de efeito negativo sobre a saúde dos reformados.

Alterações a nível da estrutura familiar são constantes, quer pela adição de novos membros a uma família, como filhos e no caso dos idosos, netos, quer também pela perda. Como consequência destas alterações surgem novas responsabilidades que um idoso poderá assumir, de forma gradual e natural, dependendo de cada dinâmica familiar. Nesta fase, muitas relações familiares podem vir a consolidar-se, como as matrimoniais ou as fraternas, derivadas do desaparecimento de outras prioridades.

Para muitos idosos a sua rede social é constituída pela sua família e também por outras relações íntimas e é sobre estas relações que mais investimento colocam, uma vez que, segundo a Teoria da Seletividade Socioemocional, sugerida por Carstensen (as cited in Figueiredo, 2007) , as pessoas tendem a investir nas relações que lhes garantem mais satisfação.

Em suma, nas fases finais de vida de um idoso surge um conjunto de desafios aos quais se deve adaptar, como a perda ou inversão de papéis, a redução das suas redes sociais, morte, dependência e doença. Estes desafios devem ser encarados de forma a promover estratégias que orientem a integração e adaptação

dos idosos em novos planos sociais e tecnológicos e desenvolvam o seu sentido de contribuição comunitária, sempre com o intuito de manter a sua autonomia e independência nestas fases posteriores da vida.

#### 2.2.4 Determinantes do envelhecimento ativo

Uma das formas que a sociedade pode contribuir para o envelhecimento ativo, é considerar uma série de determinantes que, sendo de grande influência, podem orientar o planeamento de políticas e programas tomando partido deles como oportunidades para melhorar os problemas inerentes às componentes acima referidas. Estes determinantes, de acordo com (Kalache & Gatti, 2003), são 6 e representam-se na Tabela 3:

|   |   |
|---|---|
| <b>Relacionados com sistemas de saúde e de serviços sociais</b> | Promover a saúde e prevenir doenças, a assistência a longo prazo de serviços curativos e de saúde mental.   |
| <b>Comportamentais</b>  | A adoção de um estilo de vida saudável é um meio de aumentar a longevidade e melhorar o estilo de vida. Tal pode-se alcançar com a diminuição do consumo de tabaco, álcool ou medicação, com hábitos alimentares saudáveis, uma boa higiene oral e o exercício físico. Evitar a iatrogenia, provocada por diagnósticos médicos errados ou pela mistura de medicamentos e tratamentos. |
| <b>Pessoais</b>   | Ao qual correspondem fatores biológicos e genéticos e/ou psicológicos   |
| <b>Relacionados com o ambiente físico</b>                       | A segurança dentro e fora do domicílio bem como a qualidade de variáveis ambiente, como a água ou ar.   |
| <b>Relacionados com o ambiente social</b>                       | Enquadram-se, neste determinante, fatores como o apoio social, a taxa de alfabetização e acesso à educação e a violência e maus-tratos.   |
| <b>Económicos</b>   | A possibilidade de trabalhar em idades mais velhas e o fato de ter possuído um trabalho digno, o valor do rendimento (de forma a evitar situações de pobreza) e a proteção social determinam a influência deste determinante.   |

*Tabela 3. Determinantes do envelhecimento ativo (Kalache & Gatti, 2003)*

Kalache & Gatti (2003) consideram também determinantes transversais, a cultura e o género. A cultura e os seus valores são o molde que determina a forma como todos os outros determinantes influenciam o envelhecimento. A sua influência abrange desde o convívio intergeracional até à prevenção e deteção de doenças, fruto de atitudes conscientes face à saúde. Hábitos de vida saudáveis, como a diminuição do consumo de tabaco, e a valorização de normas culturais relativas a famílias extensas e à comunhão entre gerações idosas com jovens, como acontece na tradição Asiática, são aspetos que se começam, devido à



globalização, a imiscuir em locais do mundo que possuem atitudes e inclusive políticas já obsoletas, podendo algumas vezes comprometer valores que transcendem a cultura, caso dos valores humanos ou da ética.

De seguida (Figura 4) observa-se como os determinantes transversais se relacionam com os restantes:



Figura 4. Enquadramento dos determinantes transversais (Kalache & Gatti, 2003)

## 2.3 A informação e os seniores

Com o passar do tempo têm surgido diversas inovações em áreas como a medicina, a robótica, serviços de assistência mediada por sensores e também estratégias dirigidas a serviços sociais e de saúde. (Rosenberg, Ross, & Garçon, 2013)

Já existem alguns projetos com foco na gerontotecnologia<sup>8</sup> que visam a melhoria da qualidade de vida e a assistência imediata aos idosos, como o *Giraffplus*<sup>9</sup> ou o *Projeto TITI*<sup>10</sup> – *Tecnologias de informação para a terceira-idade*. O projeto *Giraffplus* foca-se no desenvolvimento de um sistema que visa a criação de condições para que os idosos possam viver de forma independente, tendo em conta o deteriorar da sua saúde, oferecendo um suporte flexível a determinados serviços e atuando na área da medicina preventiva. A monitorização de todas as atividades dentro do ambiente doméstico está assente num complexo sistema capaz

---

<sup>8</sup> A palavra Gerontotecnologia surgiu ...da contracção de Gerontologia + Tecnologia. A Gerontotecnologia tem como objectivo o estudo da tecnologia e do envelhecimento como forma de melhorar as actividades do dia a dia das pessoas idosas, promovendo mais e melhor saúde, maior participação social e uma vida autónoma até idades avançadas.(Gonçalves, 2014)

<sup>9</sup> <http://www.giraffplus.eu/>

<sup>10</sup> [https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/11038/1/poster\\_Projeto%20titi\\_ietic2013\\_vg\\_as.pdf](https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/11038/1/poster_Projeto%20titi_ietic2013_vg_as.pdf)

de processar dados obtidos a partir de uma série de sensores que se encontram espalhados, quer na casa do utilizador quer nele mesmo. Estes sensores podem por exemplo detetar se a pessoa caiu ou medir o seu nível pressão arterial.

O projeto *TITI* propõe a integração dos idosos na sociedade da informação, procurando que adquiram competências ao nível da literacia digital e informacional na área das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), de forma a tornar mais fácil a aproximação os idosos das pessoas que se encontram geograficamente distantes.

No âmbito da iTV existem projetos com objetivos semelhantes em vista, destacando-se os seguintes: *Med-Reminder* (Stojmenova, Debevc, Zebec, & Imperl, 2013), que alinhado com serviços de saúde, notifica as pessoas sobre quais os medicamentos que deverão tomar e quando o devem fazer, e permite realizar chamadas de emergência a profissionais da saúde; *VitalMind* (Miotto, Lessiter, & Freeman, 2009) consiste num outro exemplo que busca promover a atividade cognitiva e física, procurando abrandar o envelhecimento psicológico e cognitivo, auxiliando o bem-estar físico; *iNeighbourTV* (J. F. Abreu, Almeida, & Silva, 2013) que dentro do conceito da *SocialTV*, anexando às funcionalidades já referidas nos projetos anteriores a possibilidade de criação de uma rede social de amigos e vizinhos, organizar informação sobre exames médicos, alertar cuidadores de potenciais emergências, manter os seniores informados no que diz respeito a meteorologia, realizar chamadas e enviar mensagens pelo SMS.

Devido à infoexclusão, por não saber como aceder a determinados serviços públicos e por desconhecer grande parte dos serviços de assistência que possuem, os seniores encontram-se numa posição de desvantagem e a tomada consciência da sua situação de desigualdade influencia positivamente o desenrolar das suas vidas e das pessoas que os rodeiam.

### 2.3.1 Relação com as fontes de informação

De forma a enfrentar os desafios do dia-a-dia é necessário tomar decisões informadas e estar alerta para situações de desigualdade. Desta maneira, estar sempre atualizado sobre fatores profissionais, socioeconómicos e sobre áreas chave da cidadania é essencial para possuir bons níveis de qualidade de vida (Kalache & Gatti, 2003, Bruce, 2005; Edewor, Ijekhuamhen, & Emeka-ukwu, 2016).

De acordo com um estudo realizado numa comunidade rural chinesa por Zou & Zhou (2014), referencia-se que os idosos possuem necessidades informativas divididos em 5 categorias e 13 subcategorias: psicológica (comida, indumentária, cuidados e abrigo); segurança (serviços de saúde e pensões); afetivas

(amigos, atividades familiares e de lazer); respeito (autoavaliação e avaliação social) e de desenvolvimento pessoal (trabalho e conhecimento). No mesmo estudo, os 600 inquiridos referiram também que a qualidade, a autenticidade, a relevância e a acessibilidade são elementos de grande influência para a escolha de fontes de informação.

Um outro estudo de Edewor et al (2016), realizado na Nigéria, constatou que as necessidades de informação dos idosos Nigerianos abrangem a saúde, as pensões, as finanças, as políticas governamentais, os transportes e as atualidades. O mesmo estudo também conclui que os idosos preferem recorrer aos seus familiares como fonte de notícias.

Existem relatórios e notícias que afirmam que a população sénior portuguesa apresenta baixos níveis de literacia digital, associados com a dificuldade de acesso à informação. (Banco de Portugal, 2016; Espanha, Mendes, & Fernandes, 2016). Em Portugal não há estudos que revelem as necessidades de informação dos seniores. No entanto existem notícias que demonstram a falta de informação relativa a serviços de saúde e financeiros. Tenham-se como exemplo de caso, o Ministro português do Trabalho e da Solidariedade Social, Vieira da Silva, afirma que existem inúmeros seniores portugueses com a possibilidade de acesso a suplementos de solidariedade, não o realizando devido à falta de conhecimentos para aceder à informação. (RTP Notícias, 2016). Um outro exemplo é o da atribuição de descontos para idosos em transportes, já que, por mais relevante que seja para eles a informação, podem nunca chegar a ter acesso à notícia, uma vez que grande parte da informação por eles adquirida é através da interação social (POR LUSA, 2017).

Os seniores portugueses encontram-se numa situação pouco vantajosa por não saberem como aceder a serviços públicos ou de que tipo de assistência podem beneficiar. Estes motivos levam a uma dependência informacional da sua rede de cuidadores, formais e informais (T. Silva et al., 2016).

O governo português e entidades público-privadas estão cientes da importância das novas tecnologias e, portanto, têm desenvolvido diversas plataformas e serviços no âmbito da saúde, finanças e serviços sociais. Portugal é um dos países da Europa com maiores indicadores de serviços públicos online, provisionados tanto a cidadãos como a empresas (Portal do Cidadão, 2015), sendo que possui uma imensa aposta nos serviços de e-health (Serviços Partilhados do Ministério da Saúde, 2015).

Segundo o European e-Government Benchmark (2015) Portugal encontra-se *muito digitalizado*, (em termos de usabilidade, facilidade de utilização, velocidade de distribuição de serviços) mas considera que ainda possui uma longa jornada pela frente, em relação à taxa de penetração de serviços (disseminação, acessibilidade, etc) (Barroso & Vasconcelos, 2016; Portal do Cidadão, 2015).

### 2.3.2 Assistance Services of General Interest for the Elderly (ASGIE)

Os serviços de assistência de interesse geral para seniores (SAIGS/ASGIE) foram criados como um redireccionamento do foco do contexto dos Serviços de Interesse Geral (SGI) para os seniores portugueses e apresentam-se como um pilar do projeto +TV4E. As ASGIE são uma taxonomia desenvolvida para compreender serviços e atividades que são considerados de extrema importância para o bem-estar da camada populacional idosa, assim como para melhorar a qualidade de vida, a inclusão social e, sobretudo, informar acerca dos seus direitos civis, perante a sociedade e perante as autoridades. Estas integram todos os SGI relacionados com o apoio a idosos em concordância com os conceitos de Instrumental Activities of Daily Living (IADL), que, por sua vez, são tarefas e atividades necessárias para permitir ao sénior viver uma vida independente (Campelo, Caravau, Silva, & Abreu, 2017; T. Silva, Caravau, & Campelo, 2017). Alguns IADL podem ser por exemplo, tratar das suas contas, possuir independência para tratar da sua saúde e utilizar transportes públicos. Apesar da profunda análise levada a cabo para definir esta taxonomia, esta ainda se encontra em processo de desenvolvimento. Seguem-se, na Tabela 4, os sete domínios estabelecidos como ASGIE:

| Serviços de Assistência de Interesse General para Seniores (SAIGS/ASGIE) |  |                               |                                    |                                    |                      |                                    |
|--|--|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Saúde e Bem-estar  | Serviços Sociais                       | Serviços Financeiros          | Cultura, educação e entretenimento | Segurança                          | Transportes          | Serviços autárquicos               |
| Cuidados de saúde primários  | Apoios sociais e programas para idosos | Impostos (nacionais e locais) | Turismo sénior                     | Guarda nacional republicana (GNR)  | Táxis                | Apoio ao munícipe                  |
| Cuidados de saúde hospitalares   |  | Tarifas sociais               | Formação Geral                     | Polícia de segurança pública (PSP) | Companhias aéreas    | Benefícios autárquicos específicos |
| Cuidados continuados integrados  |  | Taxas moderadoras             | Eventos                            |                                    | Transportes públicos | Serviços cívicos                   |
| Bem-estar  |  | Subsídios de medicamentos     |                                    |                                    |                      |                                    |
| Farmácias  |  | Auxílios financeiros          |                                    |                                    |                      |                                    |

Tabela 4. SAIGS/ASGIE

## 2.4 Componentes da criação automática de conteúdo audiovisual informativo para seniores

O conceito de conteúdo audiovisual informativo para seniores deve entender-se como um conjunto de vídeos que serão gerados, de forma automática, com base nas características do público-alvo e numa série de diretrizes que definem a melhor maneira de explorar esta componente de comunicação multimédia para manter os seniores informados com conteúdo dos distintos domínios das ASGIE, de forma mais personalizada possível.

No que diz respeito à automação é possível enumerar várias vantagens, de acordo com os trabalhos de Mosier, Skitka, Heers & Burdick (1998), Yakel (1999) e Cummings (2004), que levam à produção de vídeos informativos ou a outros processos a partir de tarefas automatizadas. Também existem inconvenientes éticos, técnicos ou, sobretudo, socioeconómicos, sustentado por Ford (2015), devido à perda de trabalho. Na Tabela 5 observam-se as vantagens e desvantagens mencionadas:

| Vantagens  | Desvantagens   |
|--|--|
| <b>Cumprimento de tarefas exigentes sem o recurso a humanos</b>  | Tempo de processamento de dados e taxa de sucesso pode depender da qualidade do hardware   |
| <b>Diminuição do risco de falho, associado a stress ou restrições humanas</b>  | De acordo com Ford (2015), o aumento da taxa de desemprego, podendo ser discutível de acordo com o contexto (linhas de produção industriais, análise de BigData, etc.) |
| <b>Aumento de performance na realização de tarefas rotineiras</b>  | Diminuição da motivação no trabalho. Cummings (as cited in Laskowski, n.d.)  |
| <b>Multitasking</b>  | Necessidades de manutenção e reposição   |
| <b>Mais eficientes, pois as máquinas não perdem o foco do trabalho ou se desconcentram</b>   | Falhas na consistência de dados ao longo de um sistema   |
| <b>Após um processo de montagem e aquisição de hardware e software tende a ser mais barato, sobretudo a nível das linhas de montagem</b> | Viés da automação, sobretudo em tarefas ou necessidades críticas   |
| <b>Fiabilidade da informação</b>   | Carência de flexibilidade e juízos humanos   |

Tabela 5. Vantagens e desvantagens da automação (Cummings, 2004)

De acordo com a Figura 5, que classifica a automação de um determinado sistema de acordo com o seu nível de assistência, interação ou dependência perante um ser humano, pode-se dizer que o algoritmo de geração de conteúdos desenvolvido para o projeto +TV4E se localiza no sétimo nível. Isto deve-se ao fato que, após receber inputs de todos os dados relacionados com as fontes de informação, o serviço irá proceder, sem consentimento, à geração do conteúdo, da informação e dos avisos decorrentes do processo.

| Automation Level | Automation Description   |
|------------------|--|
| 1                | The computer offers no assistance: human must take all decision and actions. |
| 2                | The computer offers a complete set of decision/action alternatives, or       |
| 3                | narrows the selection down to a few, or                                      |
| 4                | suggests one alternative, and  |
| 5                | executes that suggestion if the human approves, or                           |
| 6                | allows the human a restricted time to veto before automatic execution, or    |
| 7                | executes automatically, then necessarily informs humans, and                 |
| 8                | informs the human only if asked, or  |
| 9                | informs the human only if it, the computer, decides to.                      |
| 10               | The computer decides everything and acts autonomously, ignoring the human.   |

*Figura 5. Descrição dos níveis de automação (Cummings, 2004)*

De forma a fornecer conteúdo informativo aos seniores, que enfrentam adversidades devido à sua falta de literacia digital e às suas especificidades físicas e cognitivas, começaram a desenvolver-se vídeos narrados, de teor noticioso. Existindo tamanha variedade de fontes de informação e de interesses, vários vídeos devem ser gerados diariamente, para que o público-alvo possa ter acesso a informação pertinente e diversificada.

Para a construção dos vídeos informativos de forma automática é necessário considerar 3 componentes técnicos que são o *Text-To-Speech*, o *web crawler* e o *FFmpeg*, já que a cada um é atribuído um papel único e fundamental para que um processador de vídeos possa intercalar todos os *inputs* e *outputs*.

#### 2.4.1 Text-To-Speech

A procura por uma forma de sintetizar a voz humana é evidente desde muito cedo, uma vez que na Rússia, em 1779, surge o primeiro sintetizador de voz consistindo num modelo mecânico do aparelho vocal humano (Lemmetty, 1999). À medida que as tecnologias de síntese de voz, de base eletrónica, se começaram a desenvolver, estes sistemas passaram a fazer parte da cultura pop inclusive, como o que possuía a inteligência artificial HAL do filme “2001: Odisseia no espaço”. Apesar de no início não ser aparente, estes sistemas acabaram por possuir inúmeras vantagens. Para esta tecnologia, como tantas outras, começaram a

criar-se investigações sobre a sua aplicação após o aparecimento de protótipos ou sistemas semelhantes, alguns dos mais importantes foram produzidos pela IBM. Em 1971, de acordo com dados da IBM, foi desenvolvido, pela própria, um identificador automático de chamadas, que permitia a engenheiros, que se situassem em qualquer parte dos Estados Unidos, falar e receber resposta, de voz, por parte de um computador. De momento a IBM possui uma máquina de aprendizagem automática, o Watson, que de entre variados serviços dispõe de análise de texto e sintetização de áudio (IBM.com, 2012).

Para a incorporação de uma tecnologia de tex-to-speech no algoritmo de produção de vídeo informativos foram tidas em conta 3 distintas alternativas (Tabela 6): O *Watson*<sup>11</sup>, produzido pela IBM e que consiste num dos diversos serviços de uma inteligência artificial com o mesmo nome; *Ivona*<sup>12</sup>, que consiste num software da empresa Amazon, centrando-se no fornecimento de uma solução texto-to-speech de elevada qualidade; *ReadSpeaker*<sup>13</sup> tendo sido pioneiro na distribuição de um serviço TTS para websites, desde 1999.




|   | VANTAGENS   | DESVANTAGENS                              |
|---|---|---|
| <br><b>Ivona</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possui uma API suportada por módulos Javascript;</li> <li>• Possui ambos os géneros para o idioma português de Portugal;</li> <li>• A solução mais adequada pela melhor dicção, em comparação com as outras soluções;</li> </ul> | Alguns problemas de dicção                |
| <br><b>ReadSpeaker</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possui uma API suportada por módulos Javascript;</li> <li>• Possui género masculino e feminino</li> </ul>  | Falta de cadência                         |
| <br><b>Watson</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsiste de um sistema de machine learning</li> </ul>  | Não possui o idioma português de Portugal |

Tabela 6. Análise das tecnologias TTS

<sup>11</sup> <https://www.ibm.com/watson/developercloud/text-to-speech.html>

<sup>12</sup> <https://www.ivona.com/>

<sup>13</sup> <http://www.readspeaker.com/about-us/>

A solução escolhida foi o Ivona, uma vez que possui o idioma Português, apresenta um nível de dicção satisfatório e consiste na oferta mais económica, no que diz respeito à compra de uma licença de uso da API.

## 2.4.2 Web crawler

O processo de exploração de conteúdo em aplicações web, automaticamente, denomina-se de *crawling*. Um *web crawler* dedica-se a descobrir páginas ou conteúdo web, muitas vezes simulando as possíveis interações humanas.

Em 1993 começam a surgir os primeiros *web crawlers* como o *World Wide Web Wanderer*, o *Jump Station* ou o *World Wide Web Worm*. Estes possuíam a tarefa de colecionar e analisar dados estatísticos da web e funcionavam como uma forma de obter uma lista de *URL's* e atualizar o seu repositório de páginas web. Um ano mais tarde surgem dois novos, o *WebCrawler* e o *MOMspider* que vieram a introduzir conceitos inovadores como, por exemplo, o de *blacklisting* e que, por possuírem um algoritmo com um desenvolvimento superior, aumentaram o número de páginas indexadas de 110,000 para 2 milhões (Mirtaheri et al., 2013). Seguindo a base destes *web crawlers*, Sergey Brin e Larry Page introduziram ao mundo, em 1998, a Google, que em termos de arquitetura e de lógica ainda não possui concorrentes.

A preocupação com a eficiência destes *crawlers* não foi seriamente abordada até bastante recentemente. Algumas lógicas de pesquisa como *Depth-First crawling* ou *Breadth-First crawling* são bastante discutidas. Imaginando uma representação de grafos, onde um primeiro nó, que representa um URL inicial, se vai ramificando noutros e assim sucessivamente, uma abordagem *Depth-First* iria tender para uma procura nó a nó desde uma camada mais alta até os níveis inferiores da mesma, regressando ao início e repetindo o processo até passar por todos os caminhos. Uma estratégia *Breadth-First*, percorre todos os nós de uma mesma camada até alcançar a última, Duda et al. (2009) defendem esta estratégia.

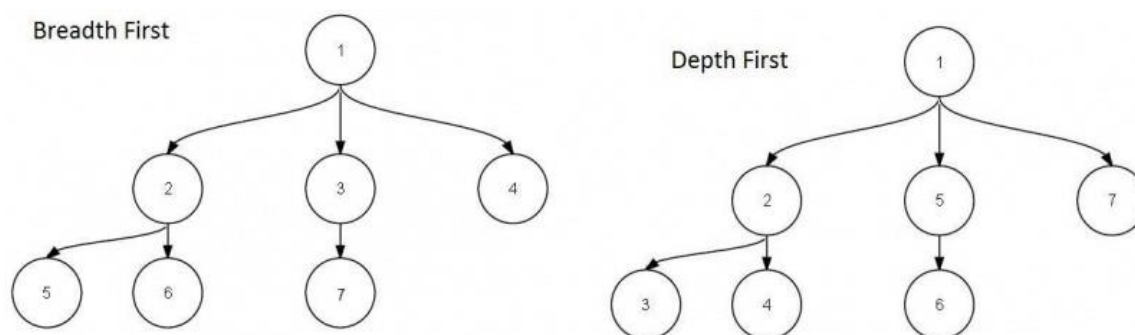


Figura 6. Estratégias de Crawling



Em 2011, Kamara et al. (2011) apresentam a primeira estratégia de *crawling* baseada num modelo denominado de *Hypercube strategy* e a partir desta data começam a aparecer outras como a *Greedy strategy* de Peng et al. (2012), esta estratégia acede a distintos URL de uma forma linear de acordo com o seu tempo de resposta, tem servido como referência para a criação de muitos outros algoritmos desde então.

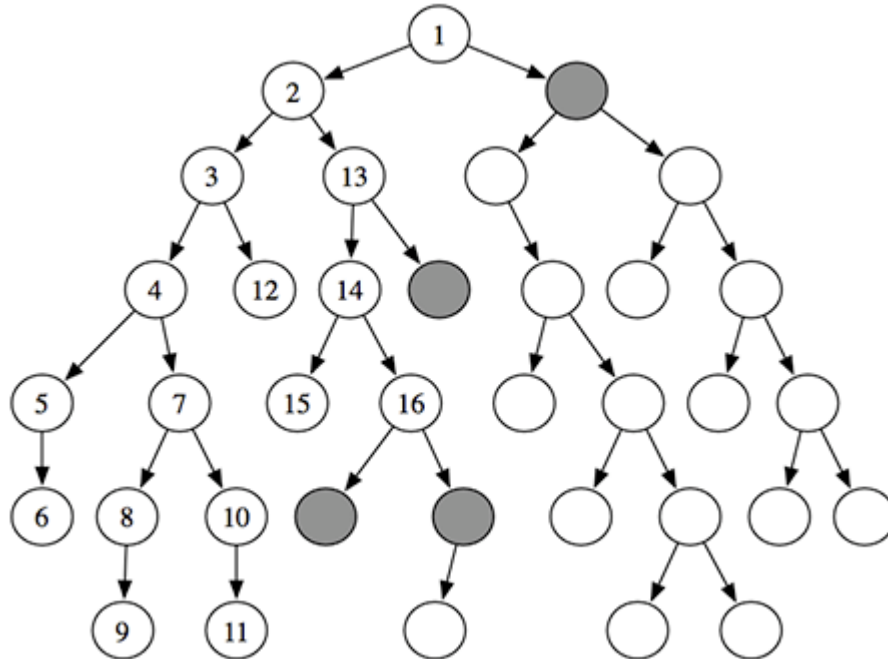


Figura 7.Estratégia de crawling Greedy

### 2.4.3 FFmpeg

Fabrice Bellard começa, no ano 2000, a desenvolver uma *framework* denominada FFmpeg (Fast Forward Moving Pictures Expert Group) que possui uma variedade de ferramentas para codificar, descodificar, editar ou realizar *streams* de vídeo e áudio.

Como ferramenta de trabalho tornar-se bastante útil uma vez que permite a criação de inúmeros ficheiros de vídeo de uma forma programada. No verão de 2010 a equipa responsável por desenvolver anuncia o decodificador `ffvp8`, determinando, após uma série de testes, que este possui um rendimento superior ao decodificador `libvpx` da Google. De acordo com Kia Siang Hock (2014), as bibliotecas `FFmpeg` são inclusive utilizadas pelo web browser Google Chrome, de forma a suportar o playback de conteúdo audiovisual `HTML5`.

Em 2013 é lançado no Github um módulo de JavaScript que abstrai o comportamento da linha de comandos do FFmpeg <sup>14</sup>e permite uma mais fácil manipulação do conteúdo.

Antes da seleção da framework FFmpeg tiveram-se também em consideração outras, igualmente úteis e interessantes para o efeito, como se pode observar na Tabela 7 :




|   | Vantagens  | Desvantagens   |
|---|--|--|
| <br><b>FFmpeg</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possui módulos javascript que abstraem o seu comportamento baseado em linha de comandos;</li> <li>• É bastante abrangente por possuir interfaces para C++, C, Python, Java e MATLAB;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alguma complexidade para a introdução de elementos como texto ou filtros de imagem e som;</li> <li>• Possui uma série de bibliotecas e codecs:</li> </ul> |
| <br><b>OpenCV</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• É bastante abrangente por possuir interfaces para C++, C, Python, Java e MATLAB;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nível de complexidade demasiado alto tendo em conta os prazos de desenvolvimento estipulados e as necessidades do algoritmo;</li> </ul>                   |
| <br><b>MLT</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possui módulos javascript que abstraem o seu comportamento baseado em linha de comandos;</li> <li>• É bastante abrangente por possuir interfaces para C++, C, Python, Java e MATLAB;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependente das bibliotecas do FFmpeg;</li> <li>• Possui menos estabilidade relativa à produção;</li> </ul>  |

Tabela 7. Frameworks relacionadas com vídeo

---

<sup>14</sup> <https://github.com/fluent-ffmpeg/node-fluent-ffmpeg>

### 3 Projeto +TV4E

O projeto **+TV4E: televisão interativa como veículo de difusão de serviços sociais de apoio a seniores**, foca-se na promoção da info-inclusão dos seniores portugueses através da transmissão de conteúdo informativo relacionado com serviços públicos e sociais. Este é um projeto académico financiada pelo Projeto 3599 – Promover a Produção Científica e Desenvolvimento Tecnológico e a Constituição de Redes Temáticas (3599-PPCDT) e pelo fundo FEDER (através da FCT: Fundação para a Ciência e Tecnologia I.P. sob o acordo número PTDC/IVC-COM/3206/2014). O +TV4E consiste numa plataforma interativa de televisão que permite, de forma automática, o enriquecimento da experiência televisiva, com a integração de conteúdo sobre serviços públicos e sociais tendo em conta o perfil dos utilizadores (T. Silva et al., 2016).

As metas e os valores perspectivados encontram-se alinhados com o compromisso que a Comissão Europeia assumiu em áreas de destaque, em que se ambiciona, por exemplo, oferecer uma resposta inovadora para a melhoria da qualidade de vida e de saúde dos seniores. O número de programas e iniciativas levadas a cabo neste âmbito salienta esta preocupação, sendo um deles o *The European Innovation Partnership for Active and Healthy Aging* (EIP on AHA) (European Commission, n.d.).

Considerando os pontos referidos anteriormente, concluiu-se que uma das soluções tecnológicas que apresenta um elevado potencial para a transmissão de informação aos seniores reside na produção de vídeos informativos de forma automática e o seu envio através de uma tecnologia perfeitamente conhecida (a Televisão).

Os vídeos informativos desenvolvidos para o projeto +TV4E são criados tendo como base um *template*, que pode ser adaptado para a criação de outros conteúdos de vídeo. O *template* utilizado consiste numa *intro*, no conteúdo informativo e numa *outro*. A *intro* visa apresentar o logótipo do projeto, que permite ao utilizador perceber que irá iniciar-se a apresentação de um vídeo gerado pela plataforma +TV4E, e uma pequena animação do respetivo ícone e da cor associados à ASGIE à qual o vídeo está associada. O conteúdo audiovisual inclui imagens de fundo relacionadas a cada uma das sete macro áreas de informação em causa (ASGIE), possuindo uma máscara colorida com um determinado grau de transparência, o título da notícia, corpo da notícia e a sua narração. Por fim, a *outro*, que, pretendendo finalizar o vídeo apresentado, utiliza o logótipo do projeto numa forma semelhante à *intro*. O *template* utilizado encontra-se representado na Figura 8.

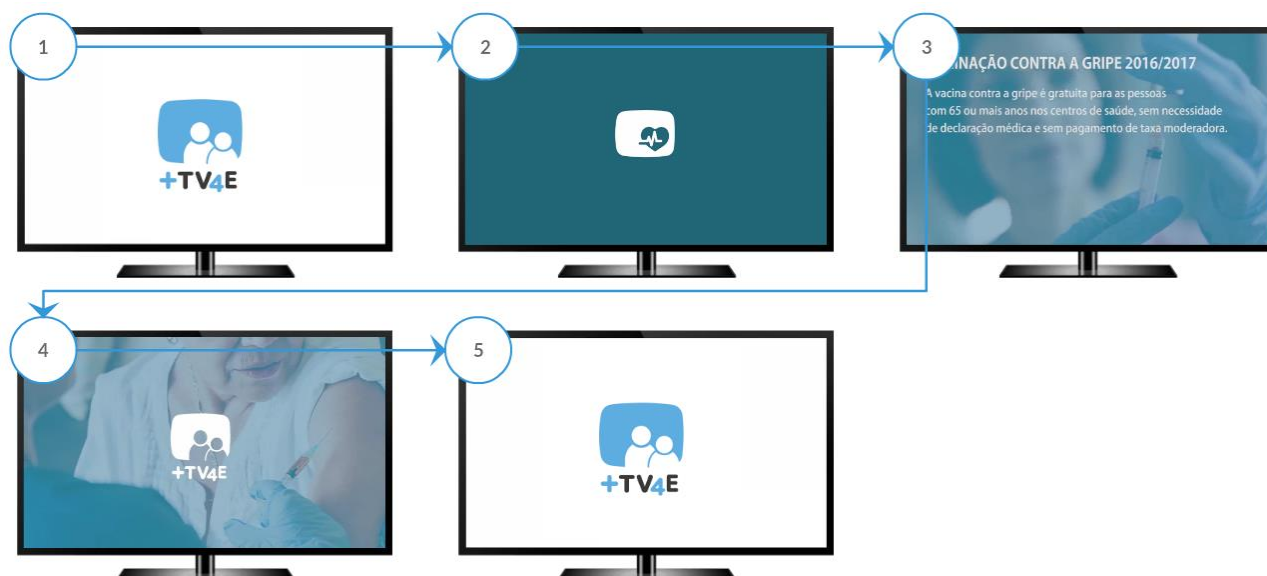


Figura 8. Componentes de um vídeo informativo.

Em seguida sintetizam-se os componentes que constituem a estrutura de um vídeo do projeto +TV4E, representados em cima:

**Intro:**

- 1) Logotipo do projeto;
- 2) Ícone específico de cada ASGIE;

**Conteúdo Informativo:**

- 3) Notícia com o respetivo título e corpo;

**Outro:**

- 4) Logotipo do projeto sobreposto com uma das imagens da ASGIE apresentada e a respetiva cor, associadas ao longo da fase de estudo exploratório;
- 5) Logotipo do projeto em fundo branco.

Para a visualização dos vídeos foram desenvolvidas duas aplicações, uma aplicação web e uma aplicação nativa para STBs. Estas serão as aplicações que permitirão um teste alargado de todo o sistema em casa de potenciais utilizadores. A Tabela 8, apresentada na página seguinte, ilustra as funcionalidades desta aplicação com base nos distintos atores, podendo-se definir uma série de *User Stories*.

| Ator                           | Funcionalidades  |
|--------------------------------|--|
| <b>Sênior</b>                  | assistir à programação linear de tv  |
|                                | receber uma notificação de novo vídeo informativo  |
|                                | assistir a vídeos informativos   |
|                                | vetar a exibição de vídeos informativos  |
|                                | adiar a exibição de um vídeo informativo   |
|                                | pausar a exibição de um vídeo informativo  |
|                                | retomar a exibição de um vídeo informativo   |
|                                | interromper a exibição de um vídeo informativo   |
|                                | avaliar a relevância/utilidade dos vídeos  |
|                                | selecionar de uma lista os vídeos informativos já exibidos   |
|                                | ter alternativas após a exibição do vídeo informativo (ver tv em direto ou do momento em que parou)  |
|                                | aceder aos botões de mudança de canal no comando   |
|                                | aceder aos botões de volume no comando   |
|                                | desligar a box quando não estiver a ser utilizada  |
| <b>Administrador</b>           | gerir dados referentes aos seniores (nome, género, faixa etária, estado civil, agregado familiar, localização, email, telefone, estado cognitivo, literacia digital, temas de interesse, informações de contexto de visualização) e respetivas boxes associadas (ID) |
|                                | gerir fontes de informação relativas aos ASGIE (links, classes, tags, palavras-chave, imagens e vídeos introdutórios)  |
|                                | configurar a geração de relatório para o cuidador do sênior, utilizador da box, sobre o consumo de vídeos informativos   |
|                                | adicionar script de buscas de conteúdos relativos a um ASGIE   |
| <b>Motor de personalização</b> | receber dados acerca da interação do utilizador com os vídeos informativos (se foram assistidos, vetados ou adiados)   |
|                                | receber dados acerca dos hábitos de consumo televisivo do utilizador (programas, horários)   |
|                                | receber dados acerca da relevância/utilidade dos vídeos visualizados   |
|                                | selecionar um vídeo informativo conforme algoritmo de recomendação de conteúdos (considerando dados sobre o conteúdo do vídeo, preferências do utilizador e o contexto de visualização)  |
| <b>Gerador de vídeos</b>       | gerar automaticamente vídeos de acordo com as fontes de informação definidas pelo administrador  |
|                                | enviar para o motor de personalização notificação de novo vídeo informativo disponível   |
|                                | incluir uma narração com base num software de text-to-speech e legendas, ambos referentes ao vídeo informativo   |

Tabela 8. User Stories - Funcionalidades do serviço

### 3.1 Planificação e análise das tecnologias adotadas

Terminada a análise sobre o enquadramento do sistema de geração automática de conteúdo audiovisual informativo para seniores com o projeto +TV4E, resta enquadrá-lo no âmbito da arquitetura global da solução. A resposta à criação automática de conteúdo audiovisual informativo para seniores desdobra-se em diferentes serviços especializados e desenvolvidos expressamente para o projeto +TV4E, sendo, todavia, adaptáveis a outros. Entre estes serviços destacam-se um motor de criação automática de vídeos, designado como *Automated Video Engine (AVE)*, uma API como intermediária entre a base de dados e todas as aplicações que dela dependam e um distribuidor de conteúdo estático, com o intuito de futuramente se tornar numa rede de distribuição de conteúdos (*content delivery network* - CDN). Todos estes serviços revelam-se fundamentais para a evolução do sistema produzido pela equipa do projeto +TV4E, tornando-o o mais estável e sustentável possível.

Para a disponibilização dos serviços, acima mencionados, serão utilizadas STBs Android, que irão possuir uma constante conexão à internet de forma a receber as *streams* web referentes aos canais públicos (atualmente disponíveis no serviço TDT) e de forma a conseguir aceder à aplicação *web* criada para o efeito. As grandes vantagens que levaram a equipa à escolha de uma STB Android são o reduzido custo de aquisição, possuir um controlo remoto adequado às necessidades dos seniores (com botões de grandes dimensões e fisicamente espaçados dos mais próximos) e por serem de fácil instalação.

A Figura 9 ilustra o funcionamento do sistema associado ao projeto +TV4E (denominado por sistema ou plataforma +TV4E) e o fluxo da emissão de televisão e da camada audiovisual informativa para a rede IP e consequentemente para cada STB.

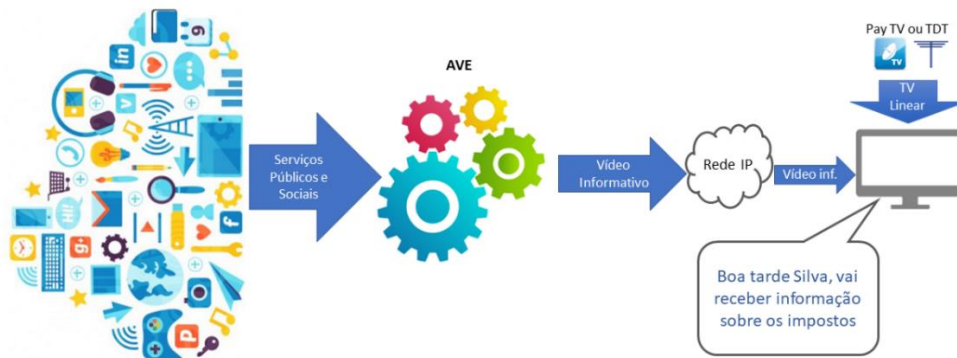


Figura 9. Funcionamento do sistema +TV4E

A set-top box selecionada para implementar conteúdo informativo (Figura 10) em paralelo com a emissão televisiva, foi a *Mini M8S TV Box* que possui as especificações necessárias para garantir um correto funcionamento da aplicação web e da aplicação nativa.



Figura 10. Set-Top-Box android e respectivo comando

Na Tabela 9, apresenta-se uma síntese da análise técnica das STBs em consideração.

| Análise dos detalhes técnicos das STB's |   |  |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|
|   | SOGO SBO SS 4325  | WETEK.play 2 box   | GigaTV Android HD620 T                                       | Easy Player Net TV  | Mini M8S TV Box                                  |
| <b>Imagem</b>                           |   |  |  |   |  |
| <b>CPU</b>                              | Dual-core, ARM Cortex A9, 1.5Ghz  | quad core ARM Cortex-A53   | ARM Cortex – A9 AML8726-M                                    | ARM9 400MHZ   | Amlogic S905                                     |
| <b>Sistema Operativo</b>                | Android 4.2.2   | Android 5.1.1  | Android 2.3 (Upgradeable to 4.0)                             | Android 2.2   | Android 5.1                                      |
| <b>Codecs de vídeo</b>                  | H.264, MVC, MPEG-4, MPEG-2, MPEG-1, WMV / VC-1, SP / MP / AP, AVS, Real Video 8 / 9 / 10, MKV, MPG, DAT | H.265 (10bit) & H.264 AVC up to 4K60Hz, H.264 MVC, MPEG-4 ASP, VC-1, AVS, MPEG-2, MPEG-1 up to 1080p60 | MKV/AVI/MP4/MPG/ISO/IFO/MOV/XVID/M2TS/TS/WMV/VOB/DAT/RM/RMVB | FLV/AVI / MKV / TS / TP / TRP / M2TS / MPG / MP4 / MOV / M4V / VOB / ISO / IFO / DAT / WMV / ASF / RM / RMVB / BD-ISO | AVI, DAT, ISO, MKV, MOV, MP4, MPEG, MPG, RM, WMV |
| <b>RAM</b>                              | 1 GB DDR3<br>Internal flash memory: 8GB   | 2 GB DDR3  | 512 MB   | 512MB   | 2G   |

| Continuação da tabela anterior |   |   |                     |                                     |  |
|--------------------------------|---|---|---------------------|-------------------------------------|--|
| <b>Conetividade</b>            | WiFi 802.11b/g/n - RJ45 Ethernet – Bluetooth (AP6330) | Gigabit Ethernet, 802.11 b/g/n/ac Wi-Fi and Bluetooth 4.0 (Ampak AP6335 module) | Ethernet RJ45; Wifi | Ethernet 10/100M Wifi (802.11b/g/n) | WIFI: IEEE 802.11 b/g/n Bluetooth: Bluetooth4.0 Ethernet 10/100M |
| <b>GPU</b>                     | Quad core 3D  | penta-core Mali-450MP   | Mali 400MP          | Mali 400MP                          | Mali-450   |
| <b>Versão do Webkit</b>        | 534.30  | 537.36  | 534.30              | 533.1                               | 537.36   |
| <b>Preço</b>                   | 119.90€   | 109.90€   | 89€                 | 39.90€                              | 33€  |

Tabela 9. Detalhes técnicos das STB's

Uma análise SWOT, (ver Tabela 10) permite definir os motivos pelos quais foi escolhida a STB previamente mencionada e analisar os seus pontos fracos.

|   |   |
|---|---|
| <b>Forças</b><br>Preço reduzido;<br>Suporte a aplicações android;<br>Suporte a HTML5;<br>Possui uma versão de webkit que se espera que, após futuras atualizações, possibilite o uso de HLS, protocolo utilizado para a transmissão televisiva. | <b>Fraquezas</b><br>Não possuem suporte ao protocolo HLS através de uma webview<br>Google Chrome não possui suporte nativo para autoplay e modo fullscreen do Google Chrome exige, por questões de segurança, ações do utilizador. Estes fatores constituem desafios a ser ultrapassados para a plataforma resultante do projeto +TV4E ser simples de usar. |
| <b>Oportunidades</b><br>Permite a utilização de tecnologias de construção e/ou receção automatizada de conteúdos informativos.  | <b>Ameaças</b><br>Outras empresas, que possuem meios e recursos financeiros para um desenvolvimento mais rápido e profissional, podem optar por uma solução melhor do que a presente STB.   |

Tabela 10. Análise SWOT da set-top box

Analogamente à televisão convencional pretende-se que o serviço oferecido pela plataforma resultante do projeto +TV4E seja simples, uma vez que a televisão convencional assim o é. A utilização dos televisores/televisão torna-se simples por ser um dispositivo universal sem linguagem, género ou idade no qual, após um simples carregar de um botão, se espera obter conteúdo audiovisual de forma imediata. Por utilizar uma linguagem iconográfica universal rompe barreiras culturais ou gramaticais e leva a uma rápida aprendizagem (Soto & Ali-Hasan, 2015). A utilização da STB considerada permite manter as características da televisão anteriormente referidas e desenvolver aplicações para ela direcionadas e de fácil uso pelos seniores.



Tendo em conta que as STBs funcionam com o sistema Android, existem três formas de disponibilizar conteúdo para estes sistemas:

- a) Aplicação Nativa – Aplicação desenvolvida com a linguagem de programação orientada a objetos, Java. Esta permite um acesso direto a todos os componentes da box, através de métodos nativos que sendo única para sistemas Android apenas se encontra acessível através da Google Playstore (serviço que fornece aplicações desenvolvidas especificamente para Android);
- b) Aplicação Híbrida – Aplicação desenvolvida com linguagens orientadas à web como *HTML*, *CSS* e *Javascript*, sendo, posteriormente, compilada para uma *app* nativa, utilizando ferramentas como o *Cordova*. Possui limitações no acesso a algumas funcionalidades nativas dos dispositivos;
- c) Aplicação Web (Web App) - Aplicação desenvolvida em *HTML*, *CSS* ou *Javascript* disponibilizada na *web* e acessível em qualquer dispositivo que possua conexão com a internet e um *browser*. Não possui acesso a funcionalidades nativas dos dispositivos ou dados sensoriais dos seus componentes;

No caso do sistema +TV4E desenvolveram-se duas aplicações interligadas e intimamente dependentes uma da outra, uma nativa e uma web. A aplicação nativa funciona como uma forma de contornar as fraquezas sentidas e que são referidas na Tabela 10, sendo que também se dedica a instanciar a aplicação web através do uso de um browser, que neste caso é o Google Chrome. A aplicação web é a aplicação onde é realizada a distribuição de conteúdo informativo para seniores e onde é transmitido o conteúdo televisivo.

Aspetos necessários para bom funcionamento da aplicação web encontram-se dependentes da aplicação nativa e de métodos nativos Android das STBs, que para o caso desta aplicação, entre outros, destacam-se dois. Em primeiro lugar obter um identificador universal único (Universal Unique Identifier - UUID), de forma a identificar cada STB e abrir um canal de comunicação (processo detalhado no capítulo sobre *Distribuição do conteúdo audiovisual*). Em segundo lugar detetar conexões HDMI, isto é, detetar se uma televisão ou qualquer outro display se encontra ligado ou desligado, com o intuito de mediar o comportamento do corrente motor de recomendação (processo detalhado no capítulo sobre *Distribuição do conteúdo audiovisual*).

O sistema +TV4E deve simular o comportamento de televisão linear, o que significa que a partir do momento em que o sistema é ligado este deve encontrar-se pronto a utilizar sem exigir quaisquer interações adicionais ao utilizador, num contexto que se aproxime o mais possível do *plug-and-play*. Estas particularidades exigiram a utilização de algumas estratégias para que a solução funcionasse apropriadamente.

Uma dessas particularidades relaciona-se com o facto de assim que o utilizador ligar a STB começar a ver televisão automaticamente. Contudo é uma vez que as STB são Android este não é o seu processo natural de arranque. Para contornar este problema foram empregues aplicações desenvolvidas por terceiros de forma a simular, interações do utilizador a partir do sistema Android. Entre elas está o simular do pressionar de uma tecla para garantir que a web App solução do projeto arranque em *full screen*. Este problema surge porque, por questões de segurança, não existe forma de definir um ecrã completo na atividade do browser sem interações de um utilizador - *User agents should ensure, e.g. by means of an overlay, that the end user is aware something is displayed fullscreen.* (Kesteren & Çelik, 2017).

No caso da aplicação web desenvolvida neste âmbito, utilizou-se uma biblioteca de *Javascript* denominada *React*, desenvolvida especificamente para a criação de interfaces. A escolha suportou-se nas possibilidades de escalabilidade que oferece, o que permite ir adicionando à plataforma cada vez mais camadas de interatividade de suporte à iTV e aos seus conteúdos. Esta biblioteca conjugada com a *framework Redux*<sup>15</sup> oferece um controlo do fluxo de dados (**ver Redux data flow – pág. 99**) que atravessam a aplicação, isto é, torna mais fácil a criação de lógicas de perfil (personalização), como por exemplo uma biblioteca de vídeos, também desenvolvida no projeto +TV4E.

## 3.2 Características dos vídeos informativos

No âmbito do projeto e ao longo do seu desenvolvimento foram recolhidos, por outros investigadores, dados referentes a inúmeros elementos constituintes do conteúdo audiovisual informativo e da plataforma utilizada para os apresentar. Para a recolha destes dados realizaram-se sessões de design participativo e focus groups, algumas vezes complementados com inquéritos individuais, de forma a aferir e validar as melhores soluções a serem apresentadas. Os elementos analisados em diferentes momentos do processo de investigação, para a obtenção das características necessárias para a criação dos vídeos informativos, foram os elementos sonoros, textuais, de iconografia, de cores e testes finais de avaliação e validação da criação automática de conteúdo audiovisual para seniores.

Na Tabela 11, da seguinte página, apresentam-se resultados, recolhidos em diferentes sessões, referentes à recolha de elementos importantes para a finalização de uma primeira fase do motor de criação de vídeos informativos. Sem elas o conteúdo criado não teria qualquer relação semiótica com o público sénior e

---

<sup>15</sup> <http://redux.js.org/>

muito dificilmente iria cumprir a sua função informativa de uma forma eficaz. De um ponto de vista da algoritmia de criação dos vídeos é importante definir uma série de variáveis que sejam de fácil configuração e que possam ser alteradas quando conveniente, o que se traduziu, no caso deste trabalho, na criação de um ficheiro de configurações que torne esta modificações num processo mais simples. É de salientar que estes dados serão depois avaliados para garantir a sua validação em contexto de uso.

| ATIVIDADE   | DATA       | PARTICIPANTES                | TÉCNICA  | INSTRUMENTOS   | DADOS  |
|---|------------|------------------------------|--|--|--|
| <b>Definição dos serviços sociais</b>                                       | 16/10/2016 | 4 especialistas              | Focus group  | Guião de focus group; Gravação áudio com consentimento dos participantes | Informação necessária sobre serviços públicos e sociais para definir as ASGIE            |
| <b>Teste de elementos sonoros</b><br>- Música de fundo<br>- Género voz-off  | 30/11/2016 | 11 alunos Univ. Sénior Cúria | Inquérito por entrevista semiestruturada                   | Guião de recolha de dados  | Género feminino, com música de fundo quase imperceptível<br>Cadência de leitura adequada |
|   | 15/12/2016 | 11 alunos Univ. Sénior Cacia |  |  |  |
| <b>Teste de elementos textuais</b><br>- Tipo de letra<br>- Tamanho da letra | 18/01/2017 | 6 alunos Univ. Sénior Cacia  | Inquérito por questionário fechado e por entrevista aberta | Questionário em suporte de papel;<br>Guiões de orientação                | Tipo de letra Tiresias<br>Tamanho de letra para a descrição das notícias 55              |
|   | 01/02/2017 | 13 alunos Univ. Sénior Cúria |  |  |  |
| <b>Teste de iconografia</b>   | 08/03/2017 | 11 alunos Univ. Sénior Cúria | Inquérito por questionário fechado e por entrevista aberta | Questionário em suporte de papel   | Consultar Figura 11  |
|   | 08/03/2017 | 8 alunos Univ. Sénior Cacia  |  |  |  |
| <b>Teste de cores</b>   | 15/03/2017 | 8 alunos Univ. Sénior Cacia  | Focus group  |  |  |
| <b>Teste final de validação</b>   | 31/05/2017 | 8 alunos Univ. Sénior Cacia  | Focus group  | Gravação áudio   | Consultar capítulo<br>Recolha de dados e discussão dos resultados                        |

*Tabela 11. Momentos realizados para a obtenção das características dos vídeos informativos (esta tabela foi construída no âmbito da equipa de desenvolvimento do projeto +TV4E)*

### 3.2.1 Elementos sonoros

A amostra, apresentada na Tabela 11, foi constituída por 22 indivíduos que participaram num inquérito por entrevista semiestruturada para efeitos da análise de aspetos sonoros, nomeadamente o género do

narrador e a música de fundo, que compõem os vídeos informativos. Uma entrevista semiestruturada pressupõe que existe um mínimo de estruturação do momento da entrevista, no entanto, o entrevistado possui alguma autonomia para se desviar do assunto e apresentar as suas opiniões livremente, sendo que se podem recolher dados tanto qualitativos como quantitativos (Flick, 2005).

Na resposta à questão sobre que género, masculino ou feminino, parecia mais adequado para efetuar as narrações, 68.2% (15 elementos) da amostra optou pela voz feminina, com a justificação desta possuir uma melhor cadência de leitura e dicção, tornando mais perceptível a narração das notícias. Quanto à música de fundo, 63.6% dos seniores preferem que a narração não seja acompanhada de uma música de fundo, pois interfere com a sua compreensão, o que comprova as diretrizes definidas por Farage, Miller, Ajayi, & Hutchins (2012).

Ainda que os seniores tenham optado pela total eliminação da música de fundo, a equipa de investigação decidiu manter a música de fundo, contudo com um volume mais baixo o que torna a sua presença quase impercetível, principalmente para quem possui problemas de audição, e sendo o suficientemente baixo para reforçar o ritmo de leitura da voz-off.

### 3.2.2 Elementos Textuais

Em duas sessões, realizadas em distintas Universidades Seniores, na de Cacia, com seis participantes, e na da Curia, com 13 participantes, foram analisados os elementos textuais, nomeadamente o tipo de fonte e o seu tamanho, através de uma abordagem que consistiu num questionário fechado seguido de uma entrevista aberta.

Uma entrevista aberta oferece total liberdade ao entrevistado para este apresentar as suas opiniões dentro da temática proposta e para, com alguma mediação do entrevistador, dissertar sobre outros assuntos relacionados (Flick, 2005).

De entre três diferentes fontes apresentadas (Arial, Helvetica e Tiresias), a fonte favorita foi a Tiresias, com 52.6% de votos, num total de 19 participantes, o que vai ao encontro dos inúmeros autores que defendem a utilização desta fonte, que devido às suas características gráficas é considerada como sendo a mais adequada para pessoas com baixa acuidade visual (Carmichael, 1999, Abbott, 2007).

O tamanho de fonte que se revelou mais versátil para satisfazer a opinião de todos os seniores foram 55pts, sendo que foram apresentados tamanhos variáveis entre 40pts e 60pts com incremento de 5pts

entre cada. Deve-se notar que em cada Universidade a problemáticas das fontes terá sido abordada de maneiras distintas. Na Universidade de Cacia procurou-se determinar qual a fonte mais fácil de ler e qual a fonte que melhor se enquadrava nos vídeos. Já na Curia, o interesse foi o de saber a partir de que momento o sénior conseguia ler sem qualquer esforço.

### 3.2.3 Elementos iconográficos

Para o processo de design desenvolveram-se ícones tendo em conta elementos da vida diária de um sénior e as especificidades da ASGIE à qual se encontram associados. Para o efeito da sua avaliação foram produzidas três opções diferentes, com elementos visualmente distinguíveis, mas conceptualmente semelhantes, para a sua posterior avaliação e validação com uma amostra de conveniência, realizada por métodos não-probabilísticos, de Universidades Seniores da região de Aveiro e regiões vizinhas. Os elementos da amostra selecionada, possuindo aulas relacionadas com Tecnologias da Informação e da Comunicação, revelou possuir opiniões pertinentes e bem-informadas, de uma grande importância para as sessões de design, agendadas com o fim de testar elementos sonoros, textuais e interativos, já se encontrando familiarizados com a equipa de investigação e com o projeto +TV4E

Sendo que se trata do processo de design de um ícone, que de acordo com Horton (1996) deve ser cíclico e iterativo, partiu-se para uma recolha de dados mediada por um inquérito questionário fechado seguido de um inquérito por entrevista aberta (Flick, 2005). Tendo, portanto, chegado a alcançar as conclusões observadas na Figura 11.



























| ASGIE   | Option 1<br>n (%)   | Option 2?<br>n (%)   | Option 3<br>n (%)  | Proposed<br>Option A<br>n (%)   | Proposed<br>Option B<br>n (%)   | Proposed<br>Option C<br>n (%)  | Abstention<br>n (%) |
|---|---|--|--|---|---|--|---------------------|
| Health Care and Welfare Services              | <br>5 (26.3) | <br>2 (10.5)  | <br>12 (63.2) | ---   | ---   | ---  |                     |
| Financial Services                            | <br>1 (5.3)  | <br>18 (94.7) | <br>0 (0.0)   | ---   | ---   | ---  |                     |
| Social Services                               | <br>0 (0.0)  | <br>11 (57.9) | <br>8 (42.1)  | ---   | ---   | ---  |                     |
| Culture, Informal Education and Entertainment | <br>0 (0.0)  | <br>8 (42.1)  | <br>2 (10.5)  | <br>3 (15.8) | <br>4 (21.1) | <br>1 (5.3) | 1 (5.3)             |
| Local Authority Services                      | <br>6 (31.6) | <br>4 (21.1)  | <br>1 (5.3)   | <br>8 (42.1) | ---   | ---  |                     |
| Security Services                             | <br>9 (47.4) | <br>7 (36.8)  | <br>1 (5.3)   | <br>1 (5.3)  | ---   | ---  | 1 (5.3)             |
| Transport Services                            | <br>7 (36.8) | <br>11 (57.9) | <br>1 (5.3)   | ---   | ---   | ---  |                     |

Figura 11. Resultados para os ícones propostos por ASGIE

Na Figura 11 é evidente a importância da entrevista aberta, realizada após obtidas as respostas aos inquéritos por questionário fechado, uma vez que serviu para a melhoria das propostas apresentadas, nomeadamente na área dos Serviços Autárquicos, pois desta forma, foi possível juntar duas das presentes propostas para alcançar um consenso e criar um ícone idóneo para ASGIE sugerida.

## 4 Desenvolvimento dos conteúdos informativos de forma automática

Um dos objetivos da equipa +TV4E passa por proporcionar aos seniores uma experiência televisiva completa baseada em iTV, o que requer uma estruturação técnica específica para fazer chegar toda a informação ao público-alvo em questão, os seniores portugueses. Através de um mesmo canal, a rede IP, faz-se chegar uma emissão televisiva pública descodificada para o protocolo HLS<sup>16</sup>, o conteúdo audiovisual informativo e as aplicações.

### 4.1 Arquitetura

Como evidenciado na Figura 12 o principal canal de comunicação entre os distintos servidores e serviços é a internet. De um modo global a STB é o elemento que permite que tanto o conteúdo audiovisual informativo como a emissão televisiva ou a aplicação web de suporte cheguem a casa do sénior. A emissão televisiva é recodificada sendo distribuída através do protocolo HLS (Campelo, Ferraz de Abreu, & Silva, 2017) e a aplicação web, realizada com a *framework React*, é acedida através do browser das STBs, sendo que este processo é controlado pela aplicação nativa de android. No servidor A encontra-se a aplicação web, a API e a base de dados e no servidor B encontra-se o AVP (*Automated Video Producer*) e armazena-se conteúdo estático (ver Figura 12). A *dashboard* (ver Figura 12) oferece serviços de supervisão do estado dos processos de criação automatizada de conteúdo audiovisual e de cada STB e serviços de gestão das fontes de informação e de aspetos visuais que dizem respeito às ASGIE (abordados nos seguintes capítulos da presente dissertação e que se referem, por exemplo, à cor, às imagens de fundo, à *intro* e à *outro*).

A arquitetura apresentada na Figura 12 reflete o corrente estado da maior parte das tecnologias utilizadas ao longo de todas as fases de desenvolvimento do projeto +TV4E, todavia não foi a primeira arquitetura desenvolvida. Em anteriores fases do projeto foi desenvolvido um outro modelo, com algumas diferenças em relação a este, (Campelo, Ferraz de Abreu, et al., 2017) uma vez que este, ao contrário do previamente desenvolvido, é integralmente dependente de uma conexão constante a uma rede IP, para

---

<sup>16</sup> <https://developer.apple.com/streaming/>

receber conteúdo televisivo linear, conteúdo informativo e para atualizar dados referente ao perfil de utilização, que irão influenciar o motor de recomendação de conteúdo audiovisual informativo para as STBs.

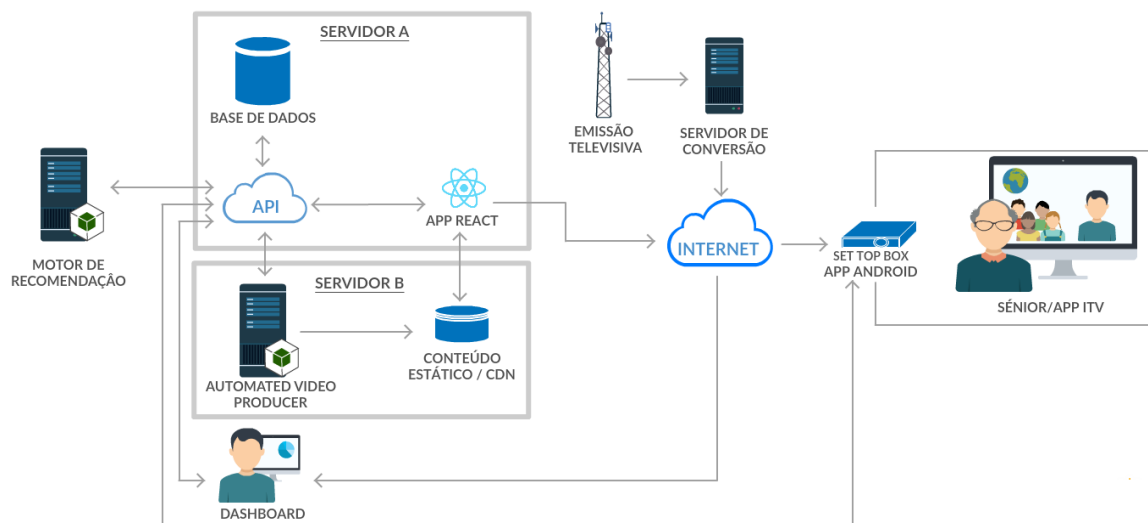


Figura 12. Arquitetura geral do serviço +TV4E

As componentes da arquitetura que dizem respeito à plataforma iTV, e que conjugam a emissão televisiva com conteúdo audiovisual informativo, são mediadas por uma aplicação nativa Android e uma aplicação em *React*, responsável pela interface e interação adjacente à STB. Sendo que se combinam duas aplicações distintas numa única STB distinguem-se duas tipologias: (i) associada a componentes nativos Android; (ii) associada à aplicação web e a todas as suas componentes, como o sistema de login ou o canal bidirecional de *sockets* posteriormente esclarecido.

A componente respetiva à aplicação Android, que se encontra na STB, é iniciada assim que o sistema operativo da STB inicia. Esta é responsável por despoletar uma instância do web browser Chrome, automaticamente direcionando para a aplicação web +TV4E. Devido às limitações tecnológicas referidas anteriormente (relacionadas com a colocação em modo ecrã completo) torna-se necessário aceder e alterar ficheiros nativos do sistema operativo Android de forma a abrir o browser em modo fullscreen sem intervenção de um utilizador, o que é apenas possível utilizando uma aplicação nativa (Android) em conjunto com eventos desencadeados pela aplicação web. A aplicação nativa também é responsável por atualizar, na base de dados, estados On e Off das STBs (importante para perceber em que momento se devem enviar vídeos ao utilizador), tendo acesso à conexão HDMI e ao estado da conexão à internet.

A segunda tipologia, analisada numa seguinte secção do presente documento, está assente numa aplicação web *React*, desenvolvida no contexto desta dissertação, sendo parte integrante da plataforma tecnológica do projeto +TV4E.



## 4.2 Produção de conteúdo audiovisual

São distintas as abordagens que se podem levar a cabo para a distribuição de aplicações criadas para um sistema Android. Depois da conclusão de uma versão de produção <sup>17</sup> pode-se recorrer à sua publicação na Google *Play Store* <sup>18</sup>, tornando a aplicação acessível a qualquer cliente, ou então esta pode ser diretamente instalada nos sistemas pretendidos, restringindo assim os clientes que serão os utilizadores finais. No caso da aplicação +TV4E optou-se pela direta instalação da aplicação nas STBs por dois motivos. Por um lado, permite um maior controlo sobre o hardware utilizado e, por outro, porque garante que, de momento, a aplicação chegue apenas a uma amostra da população em estudo. Por conseguinte, na perspetiva da produção e envio de conteúdo audiovisual, entende-se que é vantajoso ter em conta as possibilidades e as limitações do hardware utilizado, sobretudo no que diz respeito a garantir uma experiência do utilizador o mais próximo possível da televisão convencional e idêntica entre utilizadores.

Existem duas abordagens para a criação do conteúdo audiovisual informativo, do lado do servidor e do lado do cliente. Do lado do servidor entende-se que existe uma única máquina dedicada à realização de todo o conteúdo audiovisual, evitando assim a produção de conteúdos em duplicado. A possibilidade de realizar os vídeos do lado do cliente implica que cada uma das boxes seja responsável pela produção dos vídeos apresentados ao utilizador, de acordo com as configurações e preferências associadas. Ambas as soluções (do lado do servidor e do lado do cliente) possuem as suas vantagens e desvantagens, riscos e cuidados. Produzir vídeos no cliente possibilita a personalização da maioria dos aspetos que integram o conteúdo audiovisual e que foram alvo de estudo neste trabalho (texto, som, etc.), contudo entende-se que algumas normas existentes devam ser respeitadas, como a personalização do conteúdo limitar-se ao género, idioma e velocidade da narradora ou o tamanho da letra. Efetivamente o maior risco associado a esta abordagem é a falta de recursos de hardware das boxes para serem eficientes nestes aspetos, já que codificar e produzir os vídeos simultaneamente com outros processos, nomeadamente a aplicação +TV4E, levaria a problemas de *performance*, sobretudo em ecrãs ou televisores com resoluções maiores e que exigem mais capacidade de processamento para renderizar conteúdo web.

Os aspetos negativos apontados sobre a realização desta tarefa do lado do cliente justificam a opção tomada pela equipa de investigação +TV4E, de utilizar o servidor. A possibilidade de personalização (que

---

<sup>17</sup> <https://softwareengineering.stackexchange.com/questions/68213/difference-between-software-development-and-production>

<sup>18</sup> <https://play.google.com/store?hl=pt-PT>

implicaria a criação de diversos vídeos para o mesmo conteúdo, mas com características visuais diferentes e adaptadas a cada utilizador) não foi implementada uma vez que coloca em causa a utilização do espaço em disco dos servidores.

Para efeitos de otimização, o conteúdo informativo é produzido com o cuidado de evitar vídeos com informação em duplicado para distintos utilizadores e respeitando as normas e métricas gerais para a criação de conteúdo para seniores. Da mesma forma, com o cuidado de utilizar de forma eficiente o espaço em disco, os vídeos produzidos há mais de cinco dias são eliminados, sendo que, existindo necessidade de reenvio, podem ser gerados novamente à posteriori, com recurso à informação para os produzir, que é armazenada continuamente na base de dados. A regra dos cinco dias utilizada, explicada em seguida, possui uma exceção para conteúdo audiovisual que diz respeito à ASGIE relacionada com serviços sociais, por se enquadrar numa lógica diferente do conteúdo noticioso e por ser constituída por um conteúdo que apresenta variações com uma periodicidade bastante atípica. Neste contexto a solução passou por verificar com regularidade se há alterações nestes conteúdos e gerar vídeos novos apenas nesta situação. Para a ASGIE associada a serviços sociais, é no decorrer de uma atualização que é removido o conteúdo anterior que lhe diz respeito.

O valor cinco, que também se aplica a questões como o número máximo de vídeos enviados por dia, considera o número de horas que um sénior assiste televisão por dia, em média 5 horas 8 minutos e 25 segundos, tendo como referência dados do grupo Marktest (2011), para lhe enviar um vídeo a cada hora. Sendo que são enviados vídeos de hora a hora, para as boxes ligadas e em funcionamento, garante-se que os seniores irão ver no máximo cinco vídeos informativos por dia.

No contexto da solução aqui proposta para o problema do aproveitamento de espaço utilizado nos servidores eliminam-se pastas temporárias que são criadas aquando a produção de um vídeo, no fim de cada processo, bem como de todos os vídeos que tenham sido criados há mais de cinco dias. As questões e detalhes associados à criação de vídeos e à existência de pastas temporárias serão posteriormente analisadas na secção denominada FF.

## 4.3 Implementação do protótipo

Antes da escolha das tecnologias a utilizar para cada componente da arquitetura foi necessário definir como se poderiam encapsular numa única linguagem de programação. Para o efeito, e de forma a simplificar o processo de desenvolvimento, foi selecionado o Node.js como o principal sistema *real time*, isto. As razões que levaram a esta decisão foram: (i) Node.js é simples e (ii) é sustentado num ecossistema de bibliotecas *opensource* disponíveis através do seu gestor de pacotes, o Node Package Manager (NPM). Como

sistema *runtime*, deve entender-se que o Node.js garante a execução de *scripts* desenvolvidos utilizando a linguagem *Javascript* de forma assíncrona, sendo o seu principal papel a construção de aplicações em rede escaláveis.

O ambiente operativo escolhido para a implementação deste protótipo foi o Ubuntu 16.04, uma distribuição de um sistema operativo Linux, baseado em sistemas *Unix*, bastante popular e estável. A criação de conteúdo informativo tem início num dos servidores que possui a Cron (um serviço que permite agendar e executar comandos no sistema operativo) e que periodicamente arranca o AVP. Este processo cria, automaticamente, uma série de diferentes instâncias de web crawling, síntese de voz e codificação de vídeo, de acordo com as limitações relacionadas com o hardware do servidor e com as configurações disponibilizadas pelo administrador do sistema (na dashboard, uma interface web desenvolvida para o efeito). À posteriori, ao terminar cada processo, o conteúdo informativo audiovisual gerado é armazenado no disco rígido do servidor, numa pasta específica onde todo o conteúdo estático se encontra disponível para a internet através da implementação de uma CDN. Uma CDN é constituída por uma rede de nós, sendo cada nó um servidor, organizada de conteúdo distribuído geograficamente e que, após um pedido, envia o conteúdo através do servidor com a capacidade de resposta mais rápida (Wein, Kloninger, Nottingham, Karger, & Lisiecki, 2007).

A Informação sobre o conteúdo audiovisual informativo, como links para os aceder ou a data de criação, encontra-se acessível através de uma API, ligada à base de dados. A Figura 13 representa um diagrama do motor de geração de conteúdo audiovisual, ou AVE (Automated Video Engine).

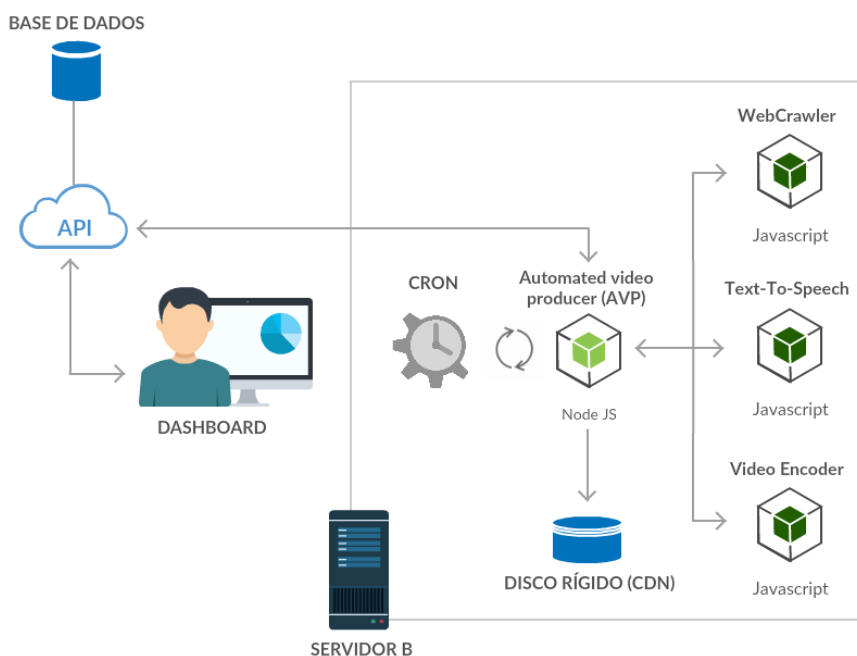


Figura 13. Arquitetura do AVE detalhada.

Através da *dashboard* (ver Figura 13) pode ser enviado à CDN (também denominada como disco rígido, já que uma porção do disco rígido do servidor, denominando como B, serve o propósito de armazenar conteúdo para ser distribuído de forma global e constitui o principal e ainda único nó de uma futura CDN) conteúdo estático multimédia por meio de uma API, utilizando uma conexão FTP segura, VSFTPD<sup>19</sup> (*Very Secure File Transfer Protocol Daemon*), de forma a evitar a existência de uma conexão constante entre os distintos servidores. distribuição de tarefas entre distintas máquinas é essencial para balancear a carga de processamento de dados. Assim sendo, na solução implementada, um dos servidores foca-se na API e na distribuição de aplicações e o outro no AVE e na CDN (ver Figura 12). A CDN possui um papel fundamental para a distribuição de conteúdo estático para todos os clientes que pedirem acesso a vídeos, imagens ou ficheiros de áudio.

A produção automatizada de conteúdo informativo adaptado aos seniores depende de três etapas interdependentes, a de *crawling*, a sintetização de voz (TTS) e a produção do vídeo (Figura 13). Assim sendo e como processo de geração é iterativo, o output de uma determinada etapa serve de input para a subsequente. De forma a sistematizar a arquitetura, esta é composta pelo *Automated Video Producer* (AVP), que realiza um pedido ao *web crawler*, responsável pela procura de conteúdo na web. O seu comportamento baseia-se na análise de algumas páginas web com base numa estrutura semântica pré-definida na *dashboard* e que varia de fonte para fonte.

Foram consideradas diversas alternativas aquando a seleção das APIs e frameworks a utilizar para o TTS (Text to Speech) e para o codificador audiovisual. Para o TTS um dos requisitos mais importantes seria ter uma gama alargada de línguas suportadas para fornecer serviços para uma série de países, nomeadamente Portugal. Para o codificador a sua compatibilidade com tecnologias utilizadas era imprescindível, daí o fato de ter de ser suportado por uma biblioteca cliente *node*.

A arquitetura proposta por este estudo aplica o sétimo nível de automação, de entre os definidos por Cummings (2004), uma vez que após receber todos os dados inerentes à estrutura das páginas web a analisar, o sistema trata de todo o processo sem qualquer tipo de intervenção humana, notificando, sob a forma de ficheiros log, os administradores da *dashboard*.

---

<sup>19</sup> <https://security.appspot.com/vsftpd.html>

A Figura 13 demonstra, de forma abrangente, a arquitetura proposta para o AVE. Esta arquitetura, considerando as arquiteturas de softwares mais comuns propostas por Bass et al. (2003), aplica duas estruturas distintas:

- a) modular, a qual enquadra áreas de responsabilidade funcional;
- b) componente-conector, que explicita o fluxo de dados na estrutura.

Deste modo considera-se, por um lado, uma estrutura modular uma vez que a aplicação se encontra disposta em camadas, sendo, portanto, constituída por distintos módulos interdependentes. Por outro lado, também como uma estrutura componente-conector, familiarizando-se com a sua classe de cliente-servidor, pois depende de um conjunto de regras definidas por um cliente, que são armazenadas numa base de dados, para o servidor utilizar (ver Figura 12) (Bass et al., 2003).

A estrutura modular consiste no AVP, que serve como agregador de três módulos distintos, o *web crawler*, o TTS e o codificador de vídeo *FFmpeg*, garantindo a cada um, uma área de responsabilidade funcional. A estrutura cliente-servidor está composta pela *dashboard* e pela conexão do AVP à base de dados (Bass et al., 2003).

Como visto na Figura 13, o AVP, como componente do motor de produção de vídeos, contém o principal algoritmo para controlar os restantes módulos e é periodicamente iniciado através de um programador de tarefas baseado em tempo, neste caso o Cron, e depende de um constante acesso à base de dados para ler e armazenar informação.

Para desenvolver o algoritmo adotaram-se as especificações de programação definidas pela 6.<sup>a</sup> edição do *ECMA Script* (ECMA International, 2015), que se denomina *ECMAScript 2015* ou *ECMAScript 6* (ES6), e que foram standardizadas pela ECMA International.

A utilização de métodos *ECMAScript 6* (ES6) ainda não suportados por todos os web browsers mas que é expectável que o venham a ser é possível através de compiladores, ou transformadores de sintaxe, como o *Babel*<sup>20</sup>, que inclui um *Polyfill*<sup>21</sup> e que é acessível através do NPM e cujo papel é o de transpor o algoritmo para uma sintaxe anterior e compatível (ES5).

---

<sup>20</sup> <https://babeljs.io/>

<sup>21</sup> <https://remysharp.com/2010/10/08/what-is-a-polyfill>

Através das figuras Figura 14 e Figura 15 evidenciam-se as diferenças de sintaxe associadas à criação de classes entre ES5 e ES6. Na Figura 14 verifica-se como é utilizado o *Prototype* para simular hierarquias de herança e desta forma fornecer métodos partilhados por uma mesma função. A Figura 16 representa um exemplo de uma instanciação de um objeto, aplicável com ambas as sintaxes destacadas nas Figura 14 e Figura 15.

```
1 function Circle (radius) {  
2   this.radius= radius;  
3 }  
4  
5 Circle.prototype.getArea= function () {  
6   return (3.14 * this.radius * this.radius);  
7 }
```

Figura 14. Simulação de uma classe utilizando objetos baseados no *Prototype* (L. H. Silva, Ramos, Valente, Bergel, & Anquetil, 2015)

```
1 class Circle {  
2   constructor (radius) {  
3     this.radius= x;  
4   }  
5   getArea() {  
6     return (3.14 * this.radius * this.radius);  
7   }  
8 }
```

Figura 15. Criação de uma classe com *ECMAScript 2015* (L. H. Silva, Ramos, Valente, Bergel, & Anquetil, 2015)

```
8 // Circle instance -> object  
9 var myCircle = new Circle (10);
```

Figura 16. Instanciação de um objeto para ambos os casos (L. H. Silva, Ramos, Valente, Bergel, & Anquetil, 2015)

A utilização de ES6 veio também melhorar o controlo sobre o número de instâncias criadas, o que é fundamental para não sobrecarregar a memória do servidor, tendo sido utilizado, para o efeito, o módulo utilitário *Async*<sup>22</sup>. Este módulo consiste num gestor de funções assíncronas permitindo, no caso do AVE, criar uma fila de processos com um tamanho variável de acordo com a capacidade de processamento da máquina que estiver a realizar a codificação de vídeos através do *FFmpeg*.

Em suma, a adoção de uma sintaxe atualizada, estruturada de acordo com as mais recentes tendências e exigências programáticas, juntamente com métodos para o controlo de instâncias, resulta num algoritmo mais fácil de ser atualizado, mantido, controlado e depurado. Estas decisões são também fundamentais no processo da aplicação da arquitetura de sistemas apresentada utilizando *Javascript*, já que esta linguagem se encontra num processo de adaptação às tecnologias que a integram, sejam *frameworks*, tecnologias de *runtime* ou módulos com um nível de complexidade elevado, tal como o AVE.

---

<sup>22</sup> <http://caolan.github.io/async/index.html>

Sendo o AVP a principal camada desta arquitetura, o seu papel é fulcral para controlar o fluxo de inputs e outputs das restantes. É nesta camada que se instanciam classes, de acordo com as fontes informativas (Os URL) existentes na base de dados. Para cada uma destas fontes o resultado será um vídeo informativo com a sua respetiva narração, conteúdo e estrutura. A Figura 17 ilustra os vários passos do processo de geração de conteúdo informativo audiovisual que integram o AVP.

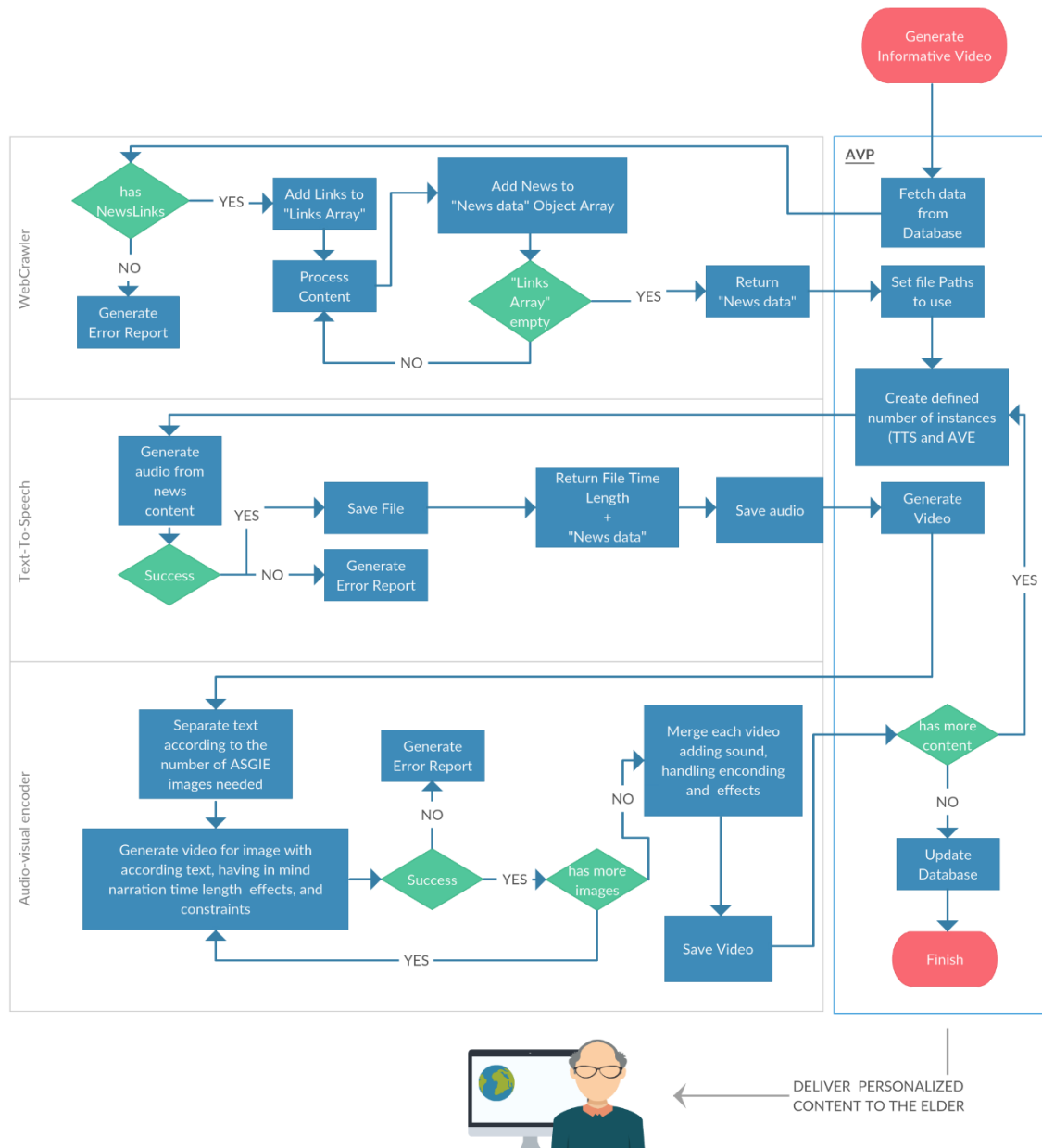


Figura 17. Automated video producer swimlane diagram.

A Figura 17 demonstra a forma como o AVP age, unindo e coordenando cada passo da produção de conteúdo informativo. Detalhando a arquitetura podem-se especificar os módulos da seguinte forma:

- a) **Web crawler** - *Crawling* é o processo de explorar automaticamente conteúdo em página web utilizando certas regras de semântica. Um *crawler* foca-se na recolha de conteúdo ao longo das diversas páginas web que encontra. Em particular, neste caso, o conteúdo obtido é comparado com o conteúdo existente na base de dados, de forma a não o replicar.
- b) **TTS** – Um TTS procura simular o aparelho vocal humano, combinando e formalizando sinais digitais (*Digital Signal Processor* - DSP) com processamento linguístico natural (*Natural Language Processing* - NLP). Com os inputs do *web crawler*, este sintetizador tem o propósito de criar uma narração das notícias, adequada para o público-alvo. Deste processo resulta um ficheiro mp3, que é utilizado para determinar parte da duração do conteúdo audiovisual a produzir.
- c) **Codificador audiovisual (FFmpeg)** – O codificador audiovisual oferece serviços para codificar e aplicar filtros a qualquer formato de ficheiros que suporte. A sua capacidade de utilizar ficheiros de áudio, imagem ou vídeo consiste numa das etapas fundamentais para gerar conteúdo seguindo determinadas regras. Estas regras foram abordadas na secção 3.2 Características dos vídeos informativos (que dizem respeito a elementos estudados no âmbito do projeto +TV4E). É nesta fase que se unem todos os ficheiros com os seus respetivos filtros.

#### 4.3.1 Web crawler

O levantamento de conteúdo em páginas web (*web crawling*) requer uma análise prévia de padrões (estrutura das páginas) que vão permitir o correto funcionamento do algoritmo em diversas fontes (páginas web) e minimizar a ocorrência de erros e/ou comportamentos inesperados. Estes padrões permitem obter uma solução eficaz para procurar numa estrutura web o conteúdo noticioso.

Uma estrutura sintática de uma notícia consiste num padrão de palavras que são organizadas de forma linear com o intuito de construir frases ou orações. A este nível estrutural de macrosintaxe, van Dijk (1991) chama *schemata* ou *superestruturas* e nelas são observáveis *headlines* de notícias, as quais na realidade são formas vazias sobre as quais se podem acrescentar camadas de significado, sempre e quando o significado possua um relacionamento com o a totalidade da restante notícia (Steen et al., 1991). Para a maioria das notícias aplica-se a estrutura da pirâmide invertida, que possui um nível de significância variante nesta ordem



(pirâmide invertida) e que sistematiza os elementos estruturais de uma notícia em título, *lead*, episódio, *background* e desfecho. Para o contexto da produção de conteúdo audiovisual informativo é relevante definir o papel de dois elementos integrantes de uma notícia, o título e o lead. O título possui o poder e o propósito de enquadrar, já o *lead* da notícia possui o poder da sugestão, para definir a melhor perspetiva a adotar na leitura da notícia (Pan & Kosicki, 1993).

O conceito mais moderno de hipertextualidade (Pestano Rodríguez, 2008) vem provocar a instabilidade destas estruturas informativas o que leva a que a escolha das fontes de informação deva ser cuidada de forma a não quebrar com as regras definidas para efetuar o crawling (que é um processo automático, determinístico e imutável).

*“En cada una de las piezas se repiten pautas lineales comunes; en particular, si estas piezas tienen cierta duración encontramos “una entrada o presentación, el cuerpo o desarrollo y el cierre o desenlace” (Marreno Santana, 2008), estructura que se resiente ahora ante la eclosión de la hipertextualidad” (Pestano Rodríguez, 2008, p. 453)*

O processo de levantamento de informação começa na base de dados, isto é, a base de dados detém uma série de domínios, caminhos relativos e elementos de sintaxe aos quais o AVP acede, criando uma instância do *web crawler*, otimizada para o modelo em questão. Esta instância utiliza as fontes de informação necessárias para o processo de recolha de links e posteriormente de dados. A lógica do *web crawler* está ilustrada na seguinte figura (Figura 18).

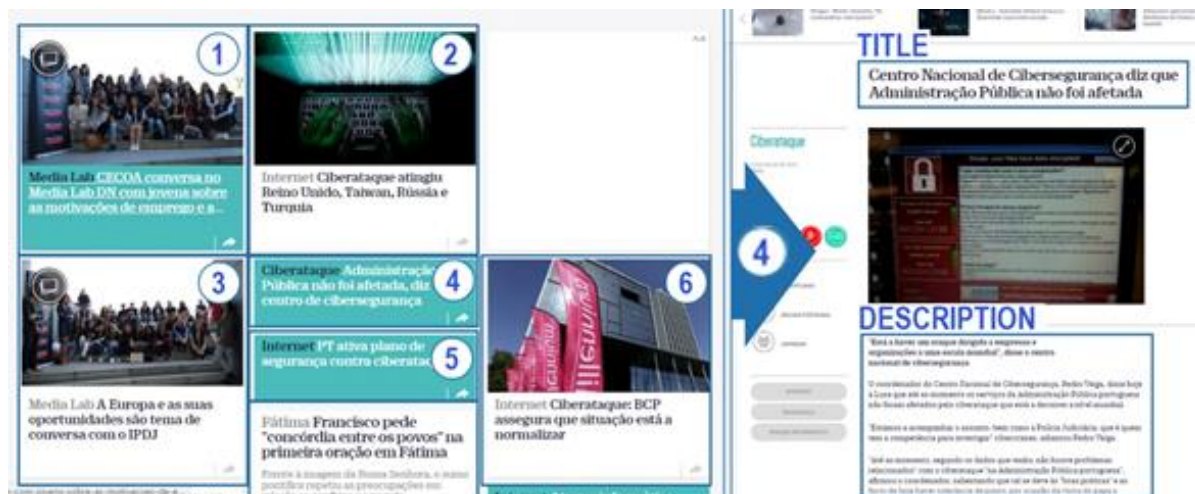


Figura 18. Mecanismo de crawling na página [www.dn.pt](http://www.dn.pt)

Como está ilustrado na Figura 18, a primeira tarefa do processo de *crawling* é a recolha de todos os links associados a uma notícia. Para isso são utilizados metadados obtidos na base de dados do projeto através de uma API. Esses metadados são os seguintes:

1. **NewsContainer** - Diz respeito ao elemento HTML que contém os links que redirecionam para cada notícia e que se encontra a um nível mais próximo destes;
  - 1.1. **Links das notícias** – Aponta para os elementos da respetiva página que contém cada link.  
Estes dados são guardados e tratados, para posterior acesso numa segunda fase de *crawling*. Neste ponto os links podem referir-se a caminhos relativos ou absolutos, pelo que convém que estes sejam analisados de forma a construir um URL válido, se for esse o caso;
2. **ContentContainer** – Mais uma vez é um *container* que permite focar a área de pesquisa da restante informação;
  - 2.1. **Título** – Elemento HTML que contém o título da notícia;
  - 2.2. **Descrição da notícia** - Elemento HTML que contém o corpo da notícia;

De forma a respeitar a estrutura do conteúdo audiovisual informativo, definida anteriormente, os elementos efetivamente utilizados como outputs para a produção do vídeo são o título e a descrição da notícia. A descrição inclui o *lead* e o restante corpo da notícia, recolhidos nas fontes de informação definidas na base de dados. Esta estrutura permite ao sénior ter uma perspetiva rápida da notícia, nos primeiros segundos do vídeo informativo, o que lhe possibilita decidir se o conteúdo tem ou não interesse para si e assim decidir se quer continuar com a visualização do conteúdo.

Juntamente com mecanismos de rejeição do conteúdo audiovisual informativo e de um motor de recomendação é possível inferir que conteúdo audiovisual deve ser enviado para cada STB, uma vez que, assim que o sénior decide se tem ou não interesse sobre a notícia, é-lhe oferecida a possibilidade de rejeitar o vídeo, sendo esses dados aproveitados como vetores de análise pelo motor de recomendação. Este motor de recomendação, apesar de ter sido concretizado pelo autor desta dissertação, não é alvo do trabalho aqui apresentado. O motor de recomendação, ainda em desenvolvimento, atualmente utiliza um algoritmo base que envia, numa fase inicial, para todos os utilizadores todos os vídeos de todas as ASGIE e depois, à medida que estes são vistos vai construindo uma matriz de pontuação para cada uma das ASGIE. Assim, antes de enviar, o motor analisa a matriz e decide se envia ou não o vídeo.

A existência de *containers* (*Content Container* e *NewsContainer*) justifica-se pela necessidade de precisão no momento da recolha de dados. Precisão no sentido de evitar problemas de redundância sintática e a obtenção de informação errada que possa colocar em causa o correto funcionamento do algoritmo do crawler. Por outras palavras, o objetivo destes *containers* consiste em concentrar os mecanismos de pesquisa

numa área mais reduzida, da complexa estrutura de cada página web, de forma a obter a informação pretendida.

Na solução implementada não é clara a utilização de uma estratégia de *crawling*: *Depth-First* ou *Breadth-First*. Uma vez que apenas existem dois níveis de profundidade, no primeiro nível todos os links referentes a notícias são recolhidos para posteriormente, no segundo, serem analisados. A utilização de classes em ES6 garante a criação de diversas instâncias do *web crawler* (ver Figura 19) o que vem a aumentar a velocidade de *crawling* em muitas fontes, já que elas podem ser todas analisadas em simultâneo.

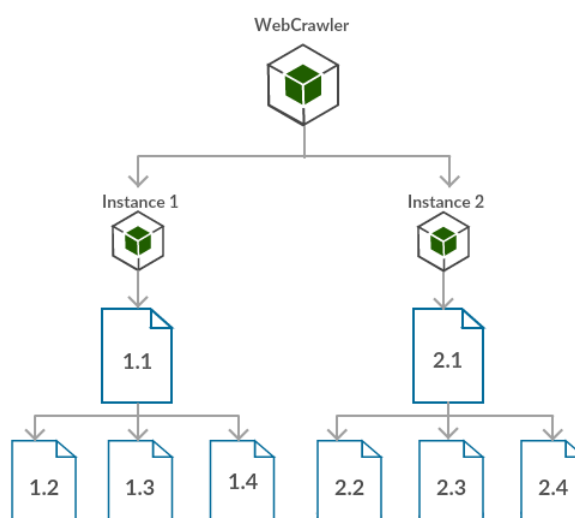


Figura 19. Diagrama de funcionamento do web crawler

Os resultados deste processo são ainda, no AVP, filtrados, procurando ao longo de toda a notícia palavras-chave que visam aproximar o conteúdo gerado com o interesse do público-alvo. As palavras selecionadas são por exemplo: sénior, seniores, idoso, terceira idade, envelhecer, reforma, burla, participações, invalidez e demência. A existência de pelo menos uma destas palavras numa notícia garante que esta vai ser utilizada para gerar conteúdo audiovisual. Apesar de parecem recair sobre uma quantidade abundante de conteúdo, a verdade é que esta coleção de palavras reduz bastante o número de notícias geradas e, portanto, a sua escolha deve ser alvo de uma minuciosa seleção.

#### 4.3.2 TTS

Em grande parte dos casos os sistemas de TTS dividem-se em dois componentes: i) um processador linguístico que através de uma amostra de texto produz uma *especificação linguística* com informações sobre

fonética, sílabas ou prosódia e ii) um gerador de sinais de voz a partir das respetivas especificações geradas (King, 2014) (Dutoit, 2008).

Para o desenvolvimento de um sintetizador de voz existem diferentes abordagens, algumas com resultados mais favoráveis que outros, umas capazes de criar resultados mais naturais e outros capazes de gerar resultados mais inteligíveis. Para gerar um discurso fluente e natural são necessárias amostras de voz, armazenadas numa base de dados. A utilização destas amostras designa-se por *Unit Selection synthesis*. Para esta abordagem deve existir um especial cuidado na gravação das amostras de voz como um estúdio com as condições necessárias e um orador experiente. Métodos estatísticos paramétricos (*Statistical parametric methods*) consistem na utilização de um sintetizador de voz (*vocoder*) e de outros modelos de análise e processamento com o fim de produzir uma voz sintetizada. Por fim existem também modelos híbridos, que utilizam métodos estatísticos paramétricos para a seleção e concatenação de voz sintetizada com unidades, ou amostras, de voz existentes na base de dados (King, 2014) (Dutoit, 2008).

O TTS utilizado denominado *IVONA* foi desenvolvido pela empresa polaca *IVO software*, a sua primeira versão surge a meados de 2005 sendo posteriormente apresentada na Blizzard Challenge<sup>23</sup> de 2006 (King, 2014), considerando a sua técnica *Unit Selection algorithm with Limited Time-scale Modifications* (USLTM) como uma das melhores soluções de síntese de voz, tanto em qualidade como em naturalidade do discurso (Kaszczuk & Osowski, 2006). Os resultados deste sintetizador de texto levaram a que fosse posteriormente adquirido pela Amazon, sendo ainda do seu domínio. De momento este TTS encontra-se disponível para uso pessoal através de uma API e de módulos NPM. O AVE, módulo desenvolvido no âmbito deste trabalho, acede a esta API por intermédio do módulo *ivona-node*<sup>24</sup>.

Do processo de sintetização de voz resulta um ficheiro mp3 com uma voz portuguesa feminina que narra a descrição das notícias. A duração do áudio resultante permite determinar o tempo de cada diapositivo (também referido neste texto como slide ou *screen*) que compõe o vídeo.

---

<sup>23</sup> Um desafio criado de forma a comparar diferentes técnicas de síntese de voz:

[https://synsig.org/index.php/Blizzard\\_Challenge](https://synsig.org/index.php/Blizzard_Challenge)

<sup>24</sup> <https://www.npmjs.com/package/ivona-node>

### 4.3.3 FFmpeg

O algoritmo associado ao FFmpeg precisa de ter em conta diversos fatores no que diz respeito a filtros, implementação de conteúdo gráfico, duração e volume. Devido a estes fatores e a limitações do FFmpeg a produção de um vídeo divide-se em várias etapas, das quais resultam vídeos temporários que são posteriormente unidos para produzir o vídeo final.

De cada imagem utilizada podem resultar inúmeros vídeos temporários que são variáveis em duração de acordo com o tamanho das notícias e com a percentagem de tempo associada à imagem. A percentagem em questão diz respeito à duração do vídeo associada a cada imagem em relação à duração máxima do ficheiro .mp3 resultante do TTS e das percentagens das restantes imagens.

O FFmpeg não possui filtros que permitam associar uma caixa de texto sobre o vídeo, o que simplificaria a tarefa de associar uma camada de texto sem uma preocupação relativa ao número máximo de caracteres que podem ser escritos sem ultrapassar os limites do vídeo. A solução utilizada para escrever texto sobre o vídeo é um filtro denominado *drawtext*. Nas opções que este filtro possui utilizaram-se as relativas ao tamanho e tipo da fonte e coordenadas para escrita. Num objeto do *Fluent-FFmpeg* podem ser concatenados diversos filtros (ver Figura 20), por isso, para cada linha de texto existe um filtro *drawtext* distinto. Formula-se então, para o efeito, uma solução para o tratamento do texto e associação dos respetivos filtros a cada imagem utilizando o FFmpeg.

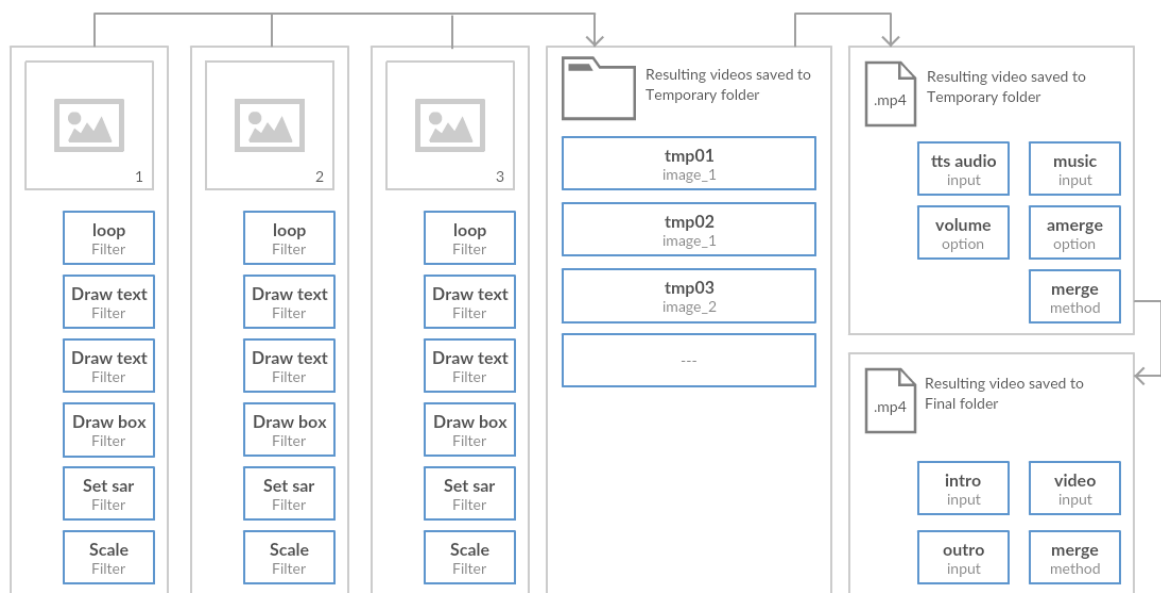


Figura 20. Processo de geração de conteúdo audiovisual informativo

A Figura 20 não representa a totalidade da lógica associada aos processos que levam à obtenção de um vídeo informativo, não obstante, ela caracteriza os comportamentos base do algoritmo. Como visto (Figura 20) cada uma das três imagens possui distintos filtros, contudo são na realidade subdivididas em diapositivos que resultam em vídeos guardados, de forma temporária, numa pasta do servidor e que representam objetos do *fluent-ffmpeg* com os seus respetivos filtros e propriedades. Alguns filtros, como o *drawtext* e o *loop*, diferem de diapositivo para diapositivo e outros como o *setsar* ou o *scale* são fundamentais para alterar o tamanho das imagens para a resolução pretendida (neste caso 1280x720 pixéis) sem distorcer a sua proporção. O filtro *drawbox*, não representado na Figura 20, permite criar uma camada de cor com um grau de opacidade variável a qual depende da ASGIE associada às imagens em questão (as cores associadas a cada ASGIE foram alvo de estudo noutra componente do projeto +TV4E).

Para perceber qual o número máximo de diapositivos para cada imagem pode-se recorrer à fórmula representada na Figura 21.

```
//time that each image is onScreen according to its duration in percentage
let ratio = file.duration/100;

let nCards = Math.ceil(((desc.length/maxWordsLine)*ratio)/maxTextRows);
```

Figura 21. Excerto de código associado à criação de vídeos

O rácio (variável *ratio*), obtido através da duração do ficheiro de áudio, é utilizado para definir quantos diapositivos no total serão necessários para cada imagem. De forma mais aprofundada, este tem em consideração o número máximo de palavras e de linhas confinadas a cada diapositivo, como visto na Figura 21.

São criados dois vídeos diferentes, com e sem *intro* e *outro*, respetivamente, de forma a possibilitar a inserção de duas *streams* de áudio numa única *stream* multi-canal. Para o efeito são utilizados os filtros *amerge*, *pan*, *apad* e *map* na realização do primeiro *merge*. No segundo, o módulo *fluent-ffmpeg* facilita este processo quando são adicionados inputs que possuem o mesmo número de canais de áudio.

```
outputOptions = ['-i ' + audio, '-i ' + music,
  '-filter_complex ['+(videosCreated+':0)aformat=sample_fmts=fltp:sample_rates=44100:channel_layouts=stereo,volume=2,apad[a1];
  ['+(videosCreated+1)+':0)aformat=sample_fmts=fltp:sample_rates=44100:channel_layouts=stereo,volume=0.05,apad[a2];
  [a1][a2]amerge,pan=stereo:c0<c0+c2:c1<c1+c3[out]',
  '-shortest', '-profile baseline', '-preset ultrafast', '-map [out]'
];
```

Figura 22. Excerto de código associado à configuração de outputs

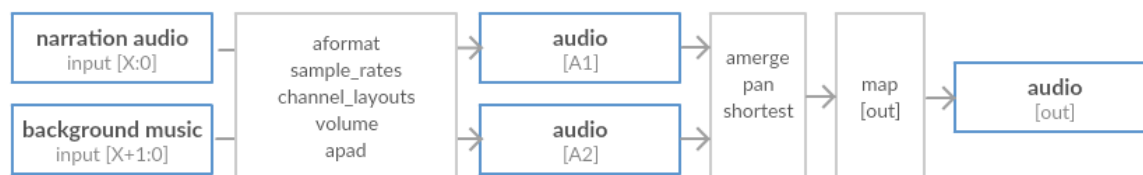


Figura 23. Tratamento e mistura de streams de áudio (esquema da configuração dos outputs)

Evidencia-se nas Figura 22 e Figura 23 que para gerar o *output* são adicionados dois *inputs* que correspondem a dois ficheiros de áudio: um que diz respeito à narração e outro que é a música de fundo. Tal acontece visto que a inserção destes elementos exige uma recodificação dos mesmos, para alterar o seu volume e a misturar os canais. Para evitar que após o processo de mistura de canais a faixa de áudio termine de forma abrupta, torna-se necessário utilizar o filtro *apad*, cuja função é a de preencher com silêncio a *stream* áudio que terminar primeiro. Todos os filtros são tratados utilizando um *complex filtergraph* o que corresponde a uma série de filtros concatenados associados a múltiplas *streams*. Cada *stream* é identificada por um valor de índice, correspondendo à ordem em que são adicionados como *inputs*.

A compreensão dos filtros que as bibliotecas do *FFmpeg* ajudam a perceber os motivos pelos quais o processo de geração de conteúdo audiovisual informativo possui a estrutura observada na Figura 20. Os filtros utilizados, ilustrados nas Figura 22 e Figura 23, possuem as seguintes funções: (a) *shortest*, usado em junção com o filtro *apad* permite que a codificação termine assim que o *input* mais curto terminar. Neste caso a *stream* de vídeo vai resultar sempre na mais curta e irá sempre ser convertida até ao final; (b) *profile*, limita o *output* para um determinado perfil *lossy* H.264; (c) *preset* influencia a compressão em relação à velocidade, quanto mais rápido o resultado menor será a compressão; (d) *map*, utiliza as *streams* selecionadas para transformar os *inputs* em *outputs*; neste caso concreto utilizou-se a *stream out* resultante do processamento de ambos os *inputs* pelos restantes filtros.

No final do processo, o ficheiro resultante da geração do conteúdo audiovisual informativo é armazenado na CDN, e os seus metadados são também guardados na base de dados, sendo eles: a duração, o URL (onde os vídeos podem ser acedidos a partir da CDN), o título, a descrição e a data de criação bem como outros dados de cruzamento entre a ASGIE e as fontes de informação.

## 4.4 Distribuição do conteúdo audiovisual

Tendo em conta que o conteúdo audiovisual gerado, de acordo com as premissas do projeto +TV4E, será enviado às STBs, de acordo com a sua utilização e as preferências dos seus utilizadores, devem existir

ferramentas para realizar a gestão, não só da distribuição, como também da seleção de conteúdo que será a base para a construção dos vídeos.

No contexto deste trabalho, a personalização de conteúdo realizar-se-á a dois níveis: o sénior deve receber notícias de acordo com os seus interesses; o sénior deverá receber notícias referentes à sua localidade, ou seja, de acordo com o distrito e concelho onde resida. Assim um fator considerado no envio de conteúdo consiste no âmbito geográfico das notícias, se geral ou se exclusivo a determinados concelhos de Portugal. Quando uma notícia diz respeito às ASGIE sobre serviços autárquicos e serviços sociais existe, então, uma localidade associada. Portanto, uma STB localizada no concelho de Anadia, inserido no distrito de Aveiro, receberá o conteúdo das fontes de informação que possuam o distrito de Aveiro e concelho de Anadia, associados e também das restantes notícias de âmbito geral, tendo sempre em conta os parâmetros analisados pelo motor de recomendação (já descrito).

O motor de recomendação, em processo de desenvolvimento no domínio do projeto +TV4E, depende, na sua fase atual, de uma série de fatores de análise. Para o envio de determinado conteúdo audiovisual a uma STB o algoritmo deve ter em conta:

- a) Se a STB se encontra ligada;
- b) O número de vídeos vistos no dia corrente, sendo cinco o número máximo;
- c) Se o vídeo foi gerado há menos de cinco dias;
- d) Que apenas são enviados vídeos que não foram previamente enviados;
- e) A localização geográfica da STB;
- f) A pontuação que a ASGIE possui em relação à STB.

Por pontuação entende-se um valor que é variável de zero, valor mínimo, a três, valor máximo, e que está associado a cada ASGIE em relação a uma STB. Por conseguinte todas as STBs possuem a sua pontuação para cada ASGIE, caso o valor da pontuação seja zero a ASGIE será ignorada e conteúdo audiovisual informativo que lhe diga respeito não será enviado. No começo da utilização dos serviços do projeto +TV4E por uma STB a pontuação é de três para todas as ASGIE sendo alterado, de momento, em duas situações: i) a pontuação de uma ASGIE diminui num valor sempre que um vídeo a ela associado for rejeitado; ii) e periodicamente, de dois em dois meses, os valores serão repostos para três.



O envio de conteúdo audiovisual para os seniores requer um canal. Este canal é criado no *Laravel* utilizando o estruturador de dados *Redis*<sup>25</sup>, como broker de serviços, e a framework *Socket.IO*<sup>26</sup>, responsável pela criação de uma série de canais de comunicação bidirecionais entre o servidor e os clientes, neste caso as STBs. As ligações são mantidas com vida com suporte de um controlador de processos do sistema denominado *Supervisor*<sup>27</sup>. A Figura 24 representa os canais existentes, quer para aplicação Android quer para a aplicação *React*. Sendo a aplicação *React* a interface gráfica que suporta toda a interação com o utilizador, é também para esta que é enviado conteúdo audiovisual. O conteúdo é enviado sob a forma de um objeto do tipo JSON que inclui, entre outra informação, um link referente ao conteúdo informativo que se encontra na CDN e que será utilizado por um player de vídeo para ser reproduzido. Um exemplo dos vídeos produzidos encontra-se no seguinte link: [https://youtu.be/cmhcZYsD\\_4g](https://youtu.be/cmhcZYsD_4g)

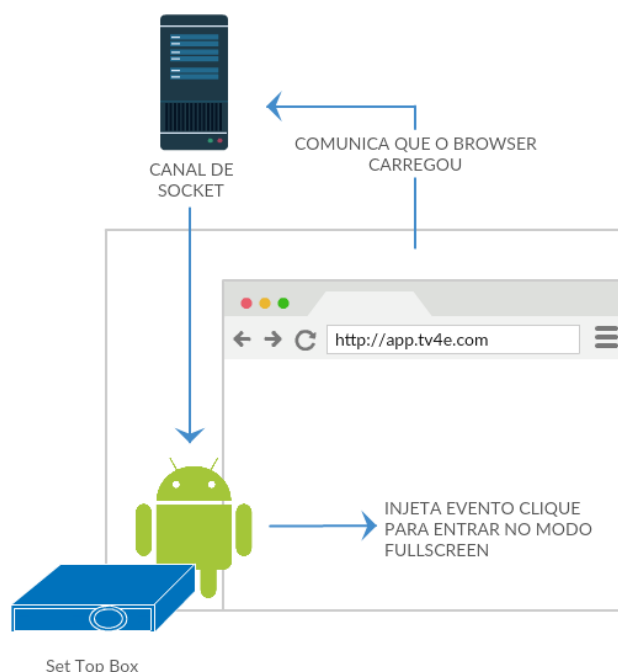


Figura 24. Canal socket bidirecional entre cliente-servidor

---

<sup>25</sup> <https://redis.io/topics/introduction>

<sup>26</sup> <http://socket.io/>

<sup>27</sup> <http://supervisord.org/>



## 5 Recolha de dados e discussão dos resultados

Fornecer informações aos seniores, através de vídeos construídos automaticamente, de uma forma personalizada, é a principal missão do trabalho aqui descrito. Para validar a arquitetura proposta, bem como todas as implementações conexas e necessárias para cumprir estas missões, foi convidado um conjunto de seniores de localidades próximas da Universidade de Aveiro (Cacia e Curia) para participar em momentos de design participativo e de *focus groups*. Nestas reuniões todas as escolhas inerentes ao design e funcionalidade dos conteúdos informativos gerados foram validadas. Exemplos de aspetos validados são a cor de letra e tamanhos, o volume das narrações e das músicas de fundo, cadência das narrações e velocidades das transições.

Um mundo tecnológico deveria ser sinónimo de envelhecimento ativo, saudável e produtivo, considerando o potencial que as tecnologias podem ter na vida dos seniores. Estereotipar os idosos como pessoas dependentes e passivas leva ao desenvolvimento de soluções para os seniores em vez de criar soluções com os seniores, o que torna a cocriação como a mais importante abordagem para desenvolver soluções inovadoras.

Pilar do projeto +TV4E e objeto principal do trabalho aqui descrito é desenvolver uma arquitetura para automaticamente gerar conteúdo informativo baseado em informação recolhida nas fontes de informação das diversas ASGIE. Um algoritmo que produza conteúdo informativo deve ter especial atenção às fontes de informação utilizadas e como estas são exploradas, bem como de que forma as mesmas irão ser apresentadas ao público-alvo, sobretudo pelas nuances físicas e psicológicas associadas ao perfil dos seniores. Aos 60 anos de idade existem perdas na acuidade visual e audição o que realça a especial atenção que deve ser dada a todos os elementos existentes no conteúdo audiovisual. Estes devem ser considerados para se ajustarem a estas especificidades, sejam elas a nível sonoro, a nível semiótico, como ícones ou as propriedades tipográficas, ou a nível informativo.

### 5.1 Metodologia adotada para a recolha de dados

Terminada a fase de prototipagem e desenvolvimento, que constou da preparação das componentes principais da aplicação +TV4E (motor de geração automática de vídeos), iniciou-se um momento de validação dos resultados. Concretamente para a validação dos resultados do trabalho desta dissertação foram convidados a participar no trabalho alunos matriculados nas aulas de Tecnologias de Informação e

Comunicação da Universidade Sénior da Cacia, Portugal. Este grupo de estudantes tem sido essencial para o desenvolvimento deste projeto, tendo estado presente ao longo deste trabalho de forma voluntária em sessões de design participativo. Para a validação da arquitetura proposta nesta dissertação, a recolha de dados constou na procura de estratégias de melhoria das componentes existentes no protótipo. Esta fase precede uma fase de testes de toda a solução em ambiente doméstico (fora do âmbito deste trabalho).

Para validar os resultados deste trabalho de investigação optou-se por realizar um *focus group*. Para Krueger (2014) o objetivo de um *focus group* passa por analisar determinados conceitos acerca da área de interesse, por intermédio de discussões moderadas por um investigador num ambiente descontraído e adequado. Trata-se, portanto, de uma estratégia em investigação qualitativa onde são analisadas atitudes, opiniões e perceções (Kumar, 2011).

Os participantes devem sentir a liberdade para falar e responder de forma espontânea, sem as limitações impostas por um questionário fechado (Barrett & Kirk, 2000; Morgan, 1997). A interação produz ideias que questionários num contexto individual e fechado não permitem.

*Focus Groups podem tornar-se em mais do que soma dos seus participantes e podem gerar ideias que não emergem de forma individualizada – Krueger (as cited in Barrett & Kirk, 2000, p. 623)*

Dadas as suas características esta metodologia pareceu adequada para a fase de validação dos resultados da presente investigação. Foram seis os participantes incluídos no momento de recolha de informação dinamizado pelo investigador em conjunto com a equipa de investigação do projeto +TV4E, com idades compreendidas entre os 58 e os 73 anos. Desta amostra, dois dos participantes, apesar de se saber que são idosos, não partilharam a sua idade por motivos indefinidos. Tal como referido no enquadramento teórico, no panorama português, e de acordo com o INE (2011), dois dos participantes incluídos na amostra deste *focus group*, ainda não possuindo a idade especificada para ser considerado um sénior, foram considerados na amostra, uma vez que se tratam de um diretor e um professor da Universidade Sénior e por possuírem uma vasta experiência na área e no público em investigação. Adicionalmente, nenhum dos elementos da amostra foi excluído por se ter em consideração três fatores diferentes, conveniência, ética e proximidade entre as idades.

Os fatores anteriormente referidos são corroborados pelos trabalhos de Morgan (1997), onde são apresentados três fatores que afetam a planificação de um *focus group*: i) éticos, ii) financeiros e iii) temporais.

Ainda e como suporte ao instrumento da recolha de dados (*focus group*) foi realizada uma gravação áudio do momento. Deste modo levantaram-se questões éticas relacionadas com a invasão da privacidade e que podem provocar, dependendo do contexto em que as gravações possam vir a ser utilizadas, limitações ao nível dos tópicos a discutir (Morgan, 1997). Assim sendo, decidiu-se limitar o acesso destas gravações aos investigadores do projeto +TV4E, tendo sido os participantes informados dessa decisão e tendo sido pedida autorização para a sua realização.

Por se tratar de uma amostra por conveniência foi abordada com flexibilidade a limitação de participação de pessoas pela idade. Desta forma, considerando a ajuda oferecida e respeitando os inscritos e o seu particular interesse, procurando não rejeitar a sua participação de forma a não criar um ambiente desagradável no grupo, e pela possibilidade de possuir mais participações, aceitaram-se pessoas de faixas etárias bastante próximas de um sénior (mesmo considerando os dados do INE (2011)). Morgan (as cited in Barrett & Kirk, 2000) recomenda que se recrute 20% mais participantes do que os efetivamente necessários e segundo o estudo levado a cabo por Barrett & Kirk (2000), quando se trata de um *focus group* com seniores e os seus cuidadores é ainda mais sensato respeitar esta regra.

Sendo a amostra obtida uma amostra por conveniência dentro de uma mesma Universidade, torna-se difícil evitar a questão da familiaridade entre elementos, o que na realidade não levanta qualquer problema, embora exija uma diferente gestão do grupo, já que este possui uma dinâmica bastante específica (Morgan & Krueger (as cited in Morgan, 1997)). Num momento destes o mais importante é que os participantes se sintam diferentes entre si (Morgan, 1997). A própria familiaridade com os investigadores pode alavancar os resultados, utilizando a confiança e a intimidade gerada para facilitar o decurso do *focus group*, como referido por Jarret (as cited in Morgan, 1997). O investigador possui um papel fundamental para manter a conversa dentro de certos limites, não só conceituais mas também éticos, pois problemas relacionados com a invasão de privacidade podem sempre surgir no decorrer do diálogo e da troca de ideias (Morgan, 1997).

Para Krueger (as cited in Barrett & Kirk, 2000) existem inúmeros fatores, para além dos económicos, que possuem um importante papel no incentivo dos participantes. No caso da presente investigação o único incentivo existente foi a cooperação com um projeto que possui a potencialidade de ser pioneiro na área da televisão e da automação da produção de conteúdo audiovisual. Neste contexto, procurou-se salientar este valor no convite realizado, por e-mail, à Universidade Sénior de Cacia (Barrett & Kirk, 2000).

Os moderadores deste *focus group*, dois investigadores do projeto +TV4E e o autor do presente documento, tiveram em conta fatores que afligem os seniores e que, conforme Barrett & Kirk (2000), influenciam a *performance* dos participantes. São eles a atenção e a forma como a informação é processada, isto é, o tempo de processamento e o tempo de resposta a uma questão.

Em relação à atenção existe uma tendência, já verificada em outras sessões realizadas na mesma Universidade, para os participantes se dispersarem com comentários e tópicos irrelevantes e com pouco ou nenhum interesse, o que leva a um aumento da carga associada à memória de trabalho, veja-se Figueiredo (2007) e o capítulo 2.2.2 , alocação de recursos relacionados com atenção pouco eficiente, défice de compreensão e de memória para a tarefa em questão, em concordância com os autores Tun & Wingfield (as cited in Barrett & Kirk, 2000). Sabendo que os seniores possuem problemas de atenção e sobretudo em inibir informação irrelevante, segundo Tun & Wingfield (as cited in Barrett & Kirk, 2000), então os moderadores devem possuir um especial cuidado e um nível de atenção acrescido para evitar as situações descritas, procurando, sempre que existir um desvio de atenção, o fio condutor das temáticas apresentadas.

Outro cuidado que os moderadores devem possuir é a clareza no discurso. As pessoas idosas podem apresentar falta de acuidade auditiva e visual, problemas de memória e de processamento de informação, pelo que são afetadas por problemas discursivos e de interpretação, de acordo com Tun & Wingfield (as cited in Barrett & Kirk, 2000). Os problemas discursivos dos seniores são, para o moderador, de difícil leitura, porque podem estar associados a faltas de compreensão. Os seniores podem estar a pensar numa resposta adequada, podem sentir-se intimidados ou envergonhados, ou então podem não sentir que possuem conhecimento e capacidade para participar. Desta forma exige-se, para além da clareza, a perspicácia para detetar os problemas mencionados e lidar com eles de forma adequada.

## 5.2 Avaliação e validação

No contexto do projeto +TV4E, a aplicação do *focus group* descrito na secção anterior teve como objetivo avaliar e validar as características existentes no conteúdo audiovisual informativo, integrando, também, componentes previamente avaliadas noutros momentos de recolha de dados (não diretamente relacionados com o trabalho aqui descrito).

Neste *focus group*, realizado a 31 de maio de 2017, na Universidade Sénior de Cacia, participaram três homens (37.5% da totalidade da amostra) e cinco mulheres (62.5% da totalidade da amostra).

Aos participantes foram apresentados os seguintes tópicos relacionados com algumas características do conteúdo informativo para seniores, tanto para a sua validação como para a sua avaliação:

- a) Iconografia;
- b) Velocidade e perceção da narração;
- c) Sincronização da leitura com as transições de slides;

- d) Percepção da música de fundo;
- e) Duração dos vídeos;
- f) Transições animadas;
- g) Pertinência das notícias geradas;
- h) Tamanho da letra utilizada e cor associada a cada área;
- i) Imagens de fundo de cada ASGIE;
- j) Opacidade das imagens de fundo;

Para a avaliação destas componentes os seniores foram colocados a uma distância de pelo menos três metros da televisão, de forma a simular o contexto real de utilização. Os dados foram recolhidos no formato de uma gravação áudio, de uso exclusivo pelos investigadores, com o consentimento dos participantes do *focus group*. Explicam-se de seguida os resultados obtidos neste *focus group*.

### 5.2.1 Iconografia

Os ícones foram avaliados sob a forma de uma atividade para uso da memória, com o intuito de saber se os participantes reconheceriam e conseguiriam identificar cada um dos sete ícones apresentados, de acordo com cada uma das sete ASGIE. A atividade de associação encontra-se representada na Figura 25.



Figura 25. Atividade de associação das ASGIE com o respetivo ícone

No decorrer desta atividade ficou claro que não havia qualquer dúvida no momento da associação das ASGIE com o respetivo ícone.

### 5.2.2 Velocidade e percepção da narração

Foram apresentados dois vídeos da ASGIE Serviços Autárquicos com durações diferentes, 23 segundos e um minuto e 23 segundos respetivamente.

Após a sua visualização os participantes referiram, no que diz respeito á velocidade da narração, que o narrador deveria apresentar uma cadência de leitura mais lenta, isto é, um discurso mais pausado, de forma a melhorar a sua clareza. Os participantes referiram que o narrador apresentava um discurso mais rápido no vídeo mais curto, sendo que na realidade isto não acontece, pois, a velocidade do discurso é igual em ambos os vídeos. Alguns problemas relacionados com a leitura errada de certas palavras e a leitura de alguns elementos, como os pontos finais, foram também identificados (problemas inerentes à forma como a notícia se encontra escrita na sua fonte).

O que se pode concluir destas observações é que, ao que parece, quando o vídeo é mais curto existe mais informação a ser captada num intervalo de tempo menor ou então a duração do vídeo não é a suficiente para a informação no vídeo ser processada pelo sénior, tendo em conta os potenciais problemas associados à atenção e à menor velocidade de processamento de informação.

Esta situação pode ser resolvida tornando o discurso mais lento e pausado de uma forma geral, o que para pessoas com falta de acuidade visual e/ou auditiva pode ser vantajoso. No entanto, um problema que pode surgir associado à alteração da velocidade do discurso é o de os vídeos com uma maior duração se prolongarem mais, sem existir essa necessidade, pois apenas foram levantados problemas relativamente às notícias de curta duração. Deste modo, uma possível abordagem para solucionar o problema, que englobe os fatores anteriormente referidos, pode ser a alteração da velocidade de narração de acordo com a dimensão das notícias.

### 5.2.3 Sincronização da leitura com as transições de slides

A sincronização da leitura com as transições é respeitante ao texto da notícia que é apresentado no momento em que se transita de um slide para o outro e o conteúdo que está a ser narrado, existindo, em alguns casos, um desfasamento de poucos segundos.

Aos participantes foi perguntado se consideravam esta situação problemática e se afetava a percepção da notícia. Os participantes referiram que não causava qualquer inconveniência e que as transições entre slides são facilmente perceptíveis.



Estas observações não implicam qualquer alteração a nível do algoritmo, já que esta questão está associada a uma dificuldade de ajuste entre o tempo total da narração e o tempo que cada slide se encontra presente no ecrã.

#### 5.2.4 Perceção da música de fundo

Apenas dois dos participantes afirmaram ter percecionado, de forma muito discreta, a música de fundo presente nos vídeos. Portanto chegou-se ao consenso que este não constitui um elemento perturbador e que se pode manter, esperando que este funcione como um elemento de coesão entre o conteúdo visual e a narração.

#### 5.2.5 Duração dos vídeos

Os participantes preferiam o vídeo que possuía um minuto e 23 segundos de duração, por considerarem que sendo maior, tendo mais conteúdo, e por entenderem que a narração era mais lenta, apesar de possuir a mesma velocidade que no vídeo mais curto, compreendiam melhor o conteúdo da notícia.

Contudo o conteúdo resultante do AVP poderá ser demasiado longo, pois não se sabe o que se pode esperar acerca das propriedades do conteúdo informativo, como a sua duração, o que torna, por vezes, a notícia demasiado entediante. Em casos como este existem duas possíveis soluções: uma é sumarizar o corpo da notícia para se encaixar num período máximo de tempo e a outra consiste em deixar o espetador decidir se, após um minuto de vídeo, pretende visualizar o resto da notícia.

Por enquanto deliberou-se que o conteúdo informativo será apresentado na íntegra. Isto acontece porque, por um lado, as tecnologias de sumarização de texto não se encontram otimizadas para a língua portuguesa, perdendo-se em grande parte dos casos conteúdo informativo necessário à compreensão da mensagem transmitida pela fonte, e, por outro, porque vetar os vídeos leva à existência de mais uma fase de validação e avaliação de um novo mecanismo de interação.

#### 5.2.6 Transições animadas

Foram apresentadas distintas transições animadas entre os slides dos vídeos informativos para avaliar se de alguma forma influenciariam na captação do foco de atenção. No entanto, de forma unânime, concluiu-

se que este não seria necessário, pelo que esta funcionalidade não será adicionada ao motor de produção de conteúdo audiovisual.

### 5.2.7 Pertinência das notícias geradas

Para avaliar a pertinência das notícias realizou-se uma apresentação de distintos *slides* de distintos vídeos, sendo primeiro apresentada a ASGIE associada, ou seja, a *intro*. Na Figura 26 pode observar-se a forma como se procedeu a esta avaliação.

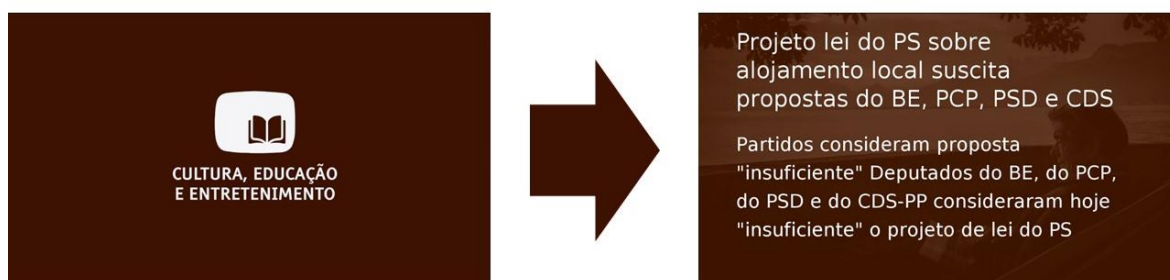


Figura 26. Formato de apresentação de distintos slides

De entre as sete ASGIE apenas foram demonstradas cinco, uma vez que até ao momento não foi produzido conteúdo informativo para as áreas de serviços sociais e transportes.

Na área da saúde foram apresentadas duas notícias, sendo a primeira relacionada com doenças (infecção VIH e tuberculose) (ver Figura 27), e a segunda envolvendo questões políticas (visita de Pedro Passos Coelho ao Hospital de Faro) (ver Figura 28).

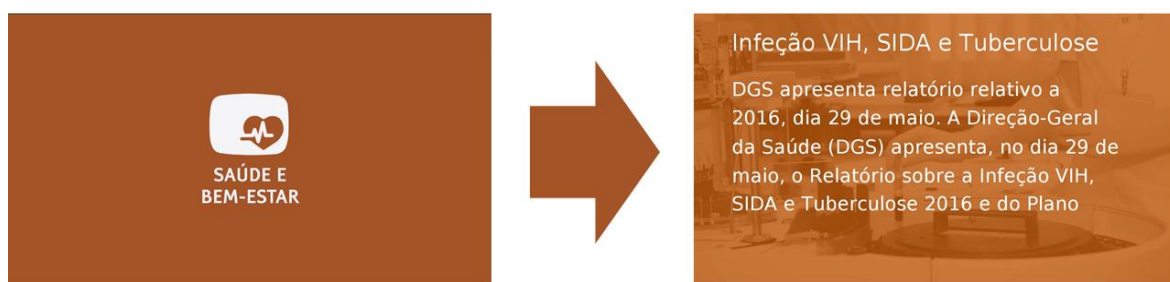


Figura 27. Primeira notícia da área da saúde apresentada

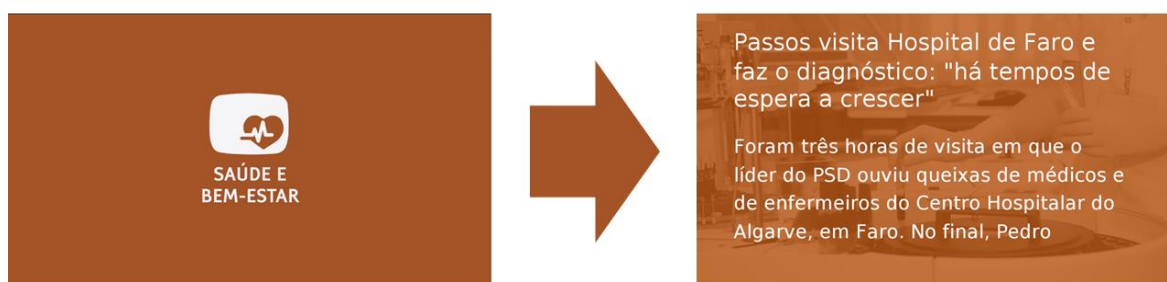


Figura 28. Segunda notícia da área da saúde apresentada

Os participantes referiram que de entre todas as notícias apenas não possuíam interesse numa notícia da área da saúde. Para eles seria mais pertinente ver uma notícia da área da saúde com uma temática mais geral (Figura 27) do que com âmbito noutras temáticas, como a política, que consideram um acrescento na sua literacia e um desvio dos temas considerados.

Esta problemática pode ser resolvida com o ajuste dos filtros existentes para a criação de notícias. Uma das soluções que se propõe é a criação de filtros associados, na base de dados, a cada fonte de informação ou para cada ASGIE, de forma a impedir que sejam criadas notícias sempre que determinadas palavras chave se encontrem presentes na notícia. Atualmente o filtro das notícias é feito de forma idêntica para todas as áreas e considerando o mesmo grupo de palavras chave.

### 5.2.8 Tamanho da letra utilizada e cor associada a cada área

Todos os elementos, à exceção de um, consideraram que o tamanho da letra apresentada se podia ler perfeitamente sem qualquer esforço.

Relativamente às cores todos os participantes se mostraram de acordo com as cores associadas. Assim não se exige qualquer alteração ao AVE ou na base de dados às cores associadas a cada ASGIE.

### 5.2.9 Imagens de fundo de cada ASGIE

Para avaliar se as imagens de fundo da cada ASGIE eram adequadas, foi apresentado um conjunto de imagens de fundo com os sete ícones associados a cada ASGIE. Da mesma forma que foi realizado com a

iconografia, pediu-se que fosse realizada uma associação entre as imagens e os ícones que lhes parecesse melhor enquadrado, como se pode ver na Figura 29.

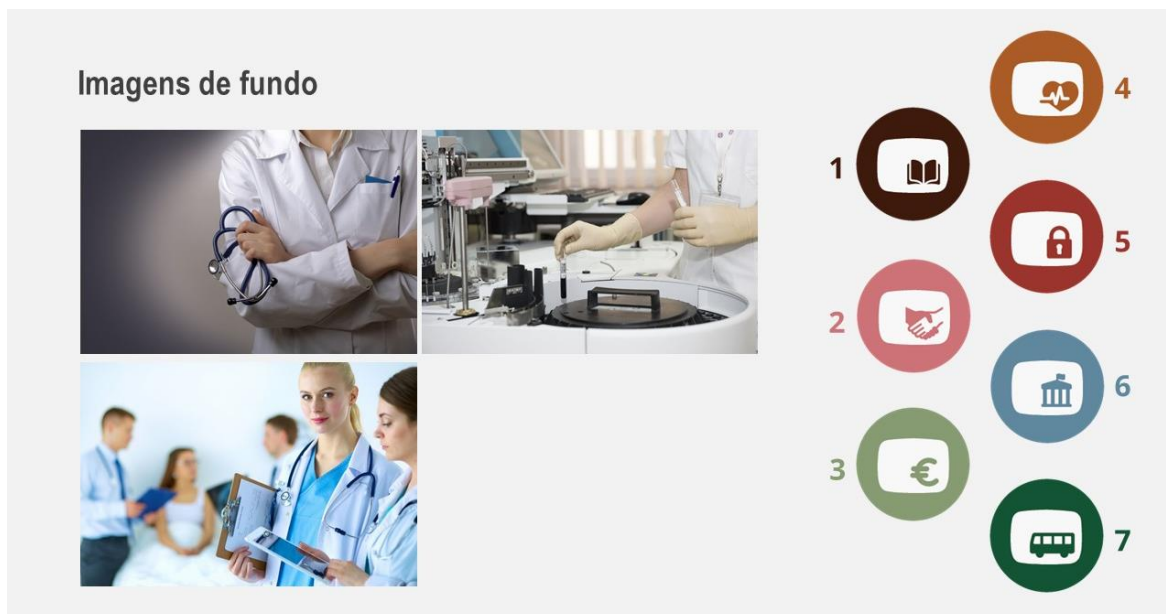


Figura 29. Associação das imagens com a respetiva ASGIE (Saúde)

Todos os conjuntos de imagens foram corretamente identificados para todas as ASGIE, com exceção dos serviços sociais onde se sentiram notórias dificuldades.

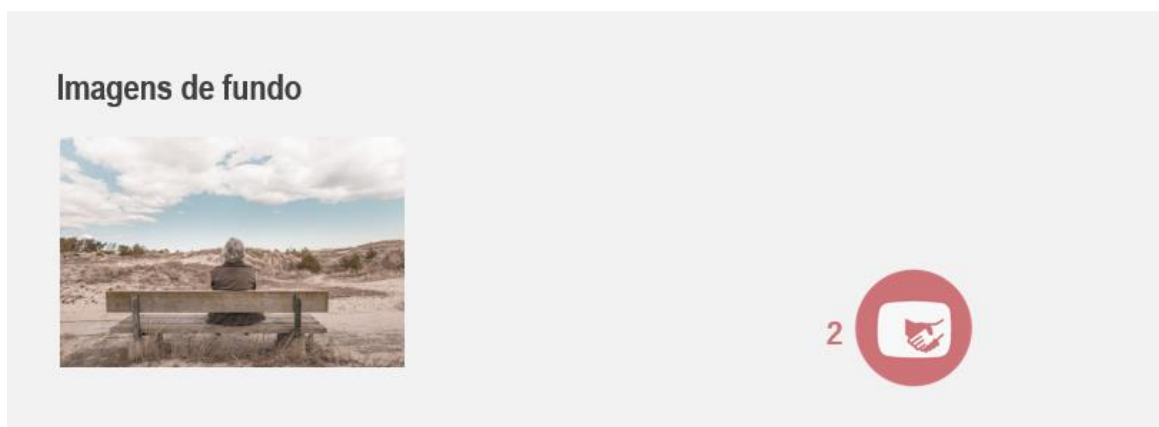


Figura 30. Imagem referente à ASGIE serviços sociais

Quanto à ASGIE da segurança, os participantes referiram que se deveria possuir um certo cuidado na apresentação dos conteúdos de forma a não ferir a suscetibilidade dos espetadores. A Figura 31 constitui um destes exemplos, onde um indivíduo de raça negra se encontra algemado.

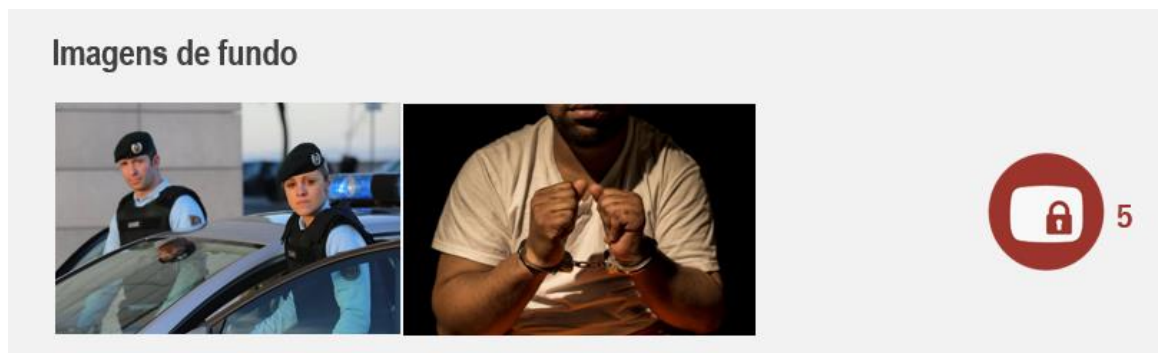


Figura 31. Imagem referente à ASGIE segurança

Outro aspeto, não recalcado ao longo da discussão, foi o fato de algumas imagens apresentarem alguma incoerência em relação com o conteúdo da notícia. Por exemplo, uma imagem de alguém algemado não poderá ser apresentada numa notícia sobre um idoso desaparecido. Este aspeto pode ser o responsável por provocar ao espetador a perda do enquadramento da notícia e uma forma de o resolver será a de conseguir associar a notícia a uma temática através da procura do contexto para o qual determinadas palavras que aparecem na notícia remetem.

Estas observações implicam que deve existir um cuidado especial quanto à seleção das imagens a utilizar, sendo que estes cuidados podem ser implementados na *dashboard* ou então com mecanismos de feedback que poderão existir do lado do cliente, na aplicação web da plataforma +TV4E.

#### 5.2.10 Opacidade das imagens de fundo

Neste campo, foi apresentado um slide com uma imagem de fundo com três níveis de opacidade (5%, 15% e 25%). A totalidade da amostra preferiu a transparência a 15%, o que vai ao encontro da opacidade utilizada nas configurações do *FFmpeg* para a produção de vídeos.

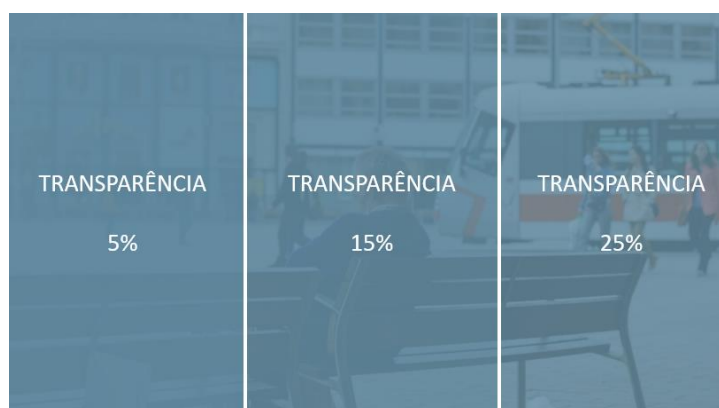


Figura 32. Opacidade/Transparência das imagens de fundo

### 5.3 Discussão de resultados

Apesar da dificuldade em conseguir manter os seniores focados na discussão gerada, a sua participação foi pertinente em diversos âmbitos das características do conteúdo audiovisual informativo para eles orientado. As suas opiniões e perspetivas facultaram soluções para a melhoria de aspetos do conteúdo informativo tais como a velocidade e a cadência da narração, a existência de um maior cuidado no momento de seleção de imagens de fundo associadas a cada ASGIE e um melhor controlo da qualidade e do conteúdo das notícias.

Mesmo existindo alguns pontos do AVE que necessitam ser refinados, os resultados obtidos foram bastante satisfatórios. Os participantes mostraram-se bastante recetivos à estrutura dos vídeos informativos, não tendo apontado problemas para além dos levantados e tendo inclusive elogiado o interesse que algumas notícias lhes suscitaram, o que supõe um correto funcionamento dos distintos componentes do AVE no que toca à procura, seleção e recolha de informação e que permite antever que a plataforma de iTV resultante do projeto +TV4E se venha a revelar efetivamente útil para os seniores.

Algumas soluções que podem ser implementadas para resolver ou atenuar algumas das questões levantadas passam por pequenos ajustes que podem ser realizados do lado do AVE. Estes ajustes podem ser nos ficheiros de configuração do algoritmo desenvolvido, para tornar mais simples o ajuste de algumas variáveis, na base de dados ou então, em ferramentas que possam existir na *dashboard*. Podem ainda ser ajustadas as fontes de informação definidas. Em suma, os resultados obtidos foram de uma forma geral coincidentes com as expectativas da equipa de investigação que moderou o *focus group*, o que permitiu uma prévia preparação das tecnologias para todas as potenciais alterações que pudessem vir a ser identificadas como necessárias.

## 6 Conclusões e trabalho futuro

Nem todos os cidadãos possuem os mesmos níveis de literacia, pelo que o acesso à informação através dos meios onde esta é disponibilizada, pode ser uma tarefa inacessível. Os seniores representam uma parte da população com limitações específicas e, segundo o que foi descrito ao longo desta dissertação, possuem grandes dificuldades em aceder a serviços públicos ou sociais e na procura de serviços de assistência, o que os pode tornar bastante dependentes dos seus cuidadores. Assim, colmatar as suas necessidades informativas através de uma solução personalizada pode permitir-lhes uma maior autonomia em diversas áreas do seu quotidiano. Neste contexto, este trabalho representa uma contribuição para o envelhecimento ativo, considerando as suas missões e determinantes e considerando, também, que visa informar sobre os serviços e atividades que integram as ASGIE.

A implementação de uma abordagem de design participativo permitiu que o resultado obtido fosse o mais adequado ao público-alvo, respeitando todas as suas opiniões e indicações. Considerando as necessidades informativas dos seniores, diversas tecnologias foram desenvolvidas, no âmbito do projeto +TV4E, com o propósito de fazer comunicar certos conteúdos à camada populacional em questão. Esta dissertação coloca em evidência alguns dos desafios associados com a conceptualização e desenvolvimento de algumas das tecnologias relacionadas com a plataforma de iTV resultante do projeto +TV4E, nomeadamente as que se relacionam com a produção automática de vídeos. Estes desafios enquadram-se com os objetivos que foram definidos para a presente dissertação, sendo que eles estão relacionados com a obtenção de conteúdo em fontes web de forma automática, a criação de uma narração automatizada deste conteúdo utilizando tecnologias de síntese de voz, a apresentação destas componentes aos seniores no formato de vídeo e na forma de distribuição deste conteúdo. Estes objetivos estão sintetizados na pergunta de investigação - Qual a solução tecnológica para gerar conteúdo informativo sobre serviços sociais para os seniores, de forma automática, para uma plataforma de televisão interativa?

A resposta a esta pergunta de investigação foi explicada durante este texto e resultou na arquitetura explicada na secção 4.1 Arquitetura. Os vídeos produzidos pelo software construído de acordo com esta arquitetura foram validados com um *focus group* realizado numa Universidade Sénior de Portugal. Ficou demonstrada nessa sessão que os vídeos têm qualidade e ajustam-se perfeitamente às necessidades do seu público-alvo.

A resolução dos diversos desafios deste trabalho apresenta-se como uma mais-valia para que o projeto +TV4E, se torne numa referência e coloca a abordagem tecnológica de produção automatizada de conteúdo audiovisual informativo orientada a um determinado público-alvo aqui proposta, como uma potencial solução para diversos problemas similares. É expectável que o futuro reserve um espaço para a produção automatizada de conteúdo informativo em distintas áreas, seja na publicidade, no fornecimento de serviços ou na comunicação pública. Assim o AVE (a solução de arquitetura proposta neste trabalho) apresenta-se como uma solução dinâmica, evolutiva, para auxiliar a realização de tarefas que atualmente ainda consomem um grande número de recursos (como por exemplo humanos e financeiros).



## 7 Bibliografia

- Abbott, C. (2007). tiresias. org Information resource for people working in the field of visual disabilities. *Journal of Assistive Technologies*, 1(1), 58–59.
- Abreu, J. F., Almeida, P., & Silva, T. (2013). iNeighbour TV: A Social TV Application to Promote Wellness of Senior Citizens. *Information Systems and Technologies for Enhancing Health and Social Care*, 221, 1–19.
- Abreu, J. T. F. de. (2007). *Design de Serviços e Interfaces num Contexto de Televisão Interactiva*. Universidade de Aveiro. Retrieved from <http://ria.ua.pt/handle/10773/1259>
- Banco de Portugal. (2016). Release of the results of the Second Survey on the Financial Literacy of the Portuguese Population. Retrieved November 9, 2016, from [https://www.bportugal.pt/en-US/OBancoEurosistema/CooperacaoInstitucional/ConselhoNacionalSupervisoresFinanceiros/Pages/PNFF\\_20161021.aspx#\\_ftn1](https://www.bportugal.pt/en-US/OBancoEurosistema/CooperacaoInstitucional/ConselhoNacionalSupervisoresFinanceiros/Pages/PNFF_20161021.aspx#_ftn1)
- Barrett, J., & Kirk, S. (2000). Running focus groups with elderly and disabled elderly participants. *Applied Ergonomics*, 31(6), 621–629. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687000000314>
- Barroso, C. G., & Vasconcelos, J. R. (2016). *eGovernment in Portugal*. Retrieved from [https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/ckeditor\\_files/files/eGovernment in Portugal - February 2016 - v1\\_00.pdf](https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/ckeditor_files/files/eGovernment%20in%20Portugal%20-%20February%202016%20-v1_00.pdf)
- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2003). Software Architecture in Practice (2nd Edition). *Architecture*, 560.
- Beard, J. R., Officer, A., de Carvalho, I. A., Sadana, R., Pot, A. M., Michel, J.-P., ... Chatterji, S. (2015). The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. *Lancet (London, England)*, 6736(15), 1–10. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00516-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00516-4)
- Benjamin, K., Von Bochmann, G., Dincturk, M. E., Jourdan, G. V., & Onut, I. V. (2011). A strategy for efficient crawling of rich internet applications. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 6757 LNCS, pp. 74–89). [https://doi.org/10.1007/978-3-642-22233-7\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-642-22233-7_6)
- Bruce, H. (2005). Personal, anticipated information need. *Information Research*, 10(3). Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1082030.pdf>
- Campelo, D., Caravau, H., Silva, T., & Abreu, J. F. (2017). Delivering Information of General Interest Through Interactive Television: A Taxonomy of Assistance Services for the Portuguese Elderly (under revision). *Procedia Computer Science*.
- Campelo, D., Ferraz de Abreu, J., & Silva, T. (2017). Communicating public and social services through iTV promoting older adults' quality of life. *Networking Knowledge: Journal of the MeCCSA Postgraduate Network*, 10(1), 76–88. Retrieved from <http://ojs.meccsa.org.uk/index.php/netknow/article/view/498>
- Carmichael, A. (1999). A style guide for the design of interactive television services for elderly viewers. *Independent Television Commission, Winchester*, 129(December), 2865. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.96.2933&rep=rep1&type=pdf>
- Coutinho, C. P. (2015). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas* (2ª). Almedina.
- Cummings, M. (2004). Automation Bias in Intelligent Time Critical Decision Support Systems. *AIAA 1st Intelligent Systems Technical Conference*, (September), 1–6. <https://doi.org/doi:10.2514/6.2004-6313>
- Duda, C., Frey, G., Kossmann, D., Matter, R., & Zhou, C. (2009). AJAX crawl: Making AJAX applications searchable. In *Proceedings - International Conference on Data Engineering* (pp. 78–89). <https://doi.org/10.1109/ICDE.2009.90>
- Dutoit, T. (2008). A Short Introduction to Text-to- Speech Synthesis. *Reading*, 73(10–12), 1–16. Retrieved from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0925231210001025>
- ECMA International. (2015). Standard ECMA-262: ECMAScript® 2015 Language Specification, (June), 566. Retrieved from <http://www.ecma-international.org/ecma-262/6.0/>
- Edewor, N., Ijiekhuamhen, O. P., & Emeka-ukwu, U. P. (2016). *Elderly people and their information needs. Library Philosophy and Practice (e-journal)*. Retrieved from <http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1332>
- Espanha, R., Mendes, R. V., & Fernandes, J. (2016). *Literacia em Saúde em Portugal - Relatório Síntese*. Lisbon. Retrieved from [https://gulbenkian.pt/wp-content/uploads/2016/05/PGISVersCurtaFCB\\_FINAL2016.pdf](https://gulbenkian.pt/wp-content/uploads/2016/05/PGISVersCurtaFCB_FINAL2016.pdf)
- European Commission. (n.d.). European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing (EIP on AHA). Retrieved December 13, 2016, from [https://ec.europa.eu/eip/ageing/home\\_en](https://ec.europa.eu/eip/ageing/home_en)
- European Commission, & (DG ECFIN) and the Economic Policy Committee (AWG). (2015). *The 2015 Ageing Report:*

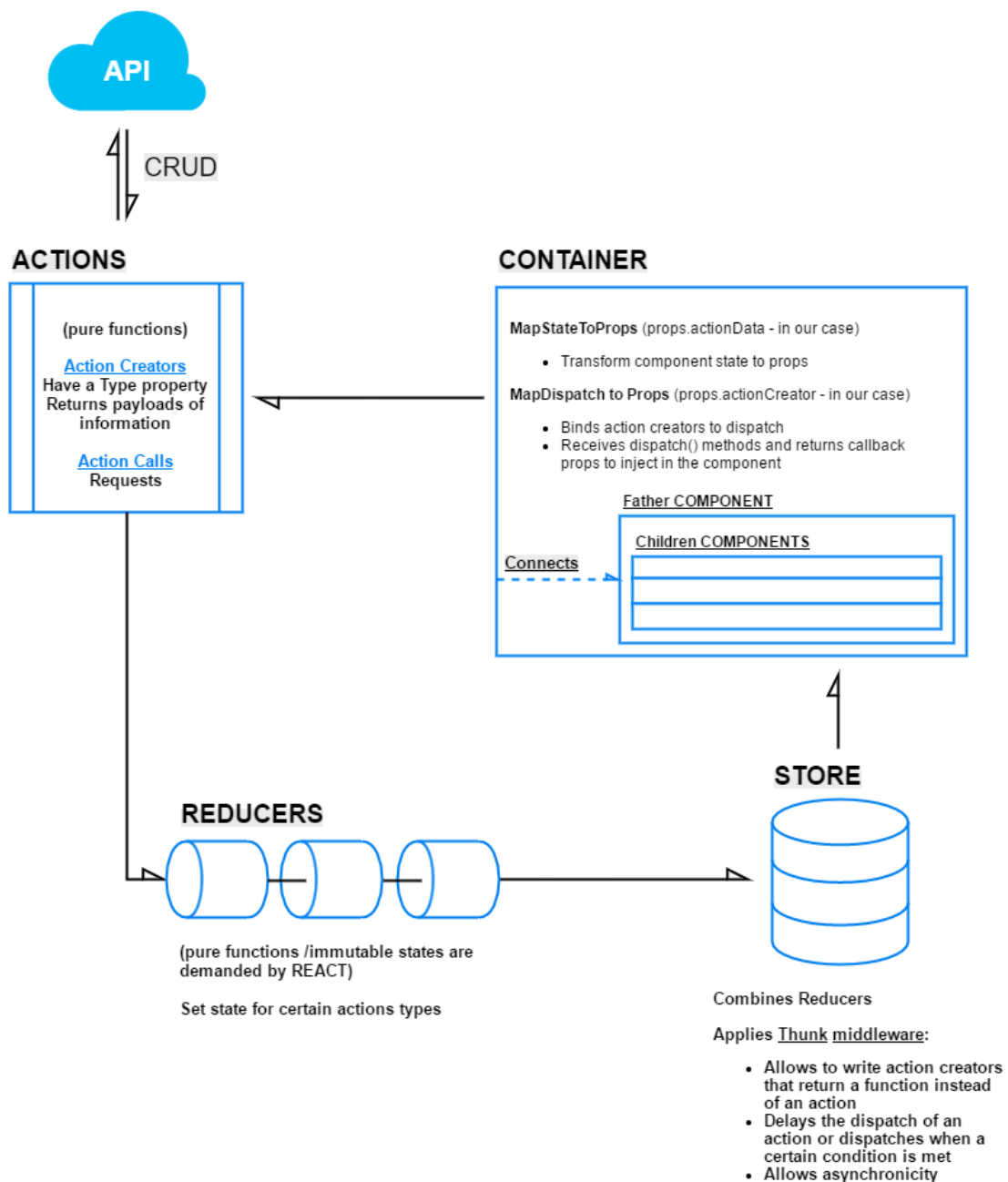
- Underlying Assumptions and Projection Methodologies. European Economy series* (Vol. 3217). <https://doi.org/10.2765/76255>
- Farage, M. A., Miller, K. W., Ajayi, F., & Hutchins, D. (2012). Design principles to accommodate older adults. *Global Journal of Health Science*, 4(2), 2–25. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v4n2p2>
- Figueiredo, D. (2007). Prestação familiar de cuidados a idosos dependentes com e sem demência. *Repositorio UA*, 333. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10773/4664>
- Flick, U. (2005). *Métodos Qualitativos na Investigação Científica*, 2.<sup>a</sup> Edição. (E. Monitor, Ed.). Lisboa.
- Ford, M. (2015). *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*. Basic Books.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research. Observations* (Vol. 1). <https://doi.org/10.2307/2575405>
- Gonçalves, L. (2014). Gerontotecnologia – O Gerontólogo: Retrieved January 27, 2017, from <https://vascofernandes.wordpress.com/gerontotecnologia-da-gerontologia-a-gerontecnologia/>
- Gray, D. E. (2014). Doing Research in the Real World. *Sage Publication*, 2(1), 45. Retrieved from [https://www.google.com/books?hl=pt-PT&lr=&id=N\\_WGAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Gray+deductive+process&ots=QtZO431EK&sig=VRm8w0rWY4rssGzzX1NLoCQ\\_7ml](https://www.google.com/books?hl=pt-PT&lr=&id=N_WGAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Gray+deductive+process&ots=QtZO431EK&sig=VRm8w0rWY4rssGzzX1NLoCQ_7ml)
- Hock, K. S., & Lilingxia. (2014). Automated processing of massive audio / video content using FFmpeg. *Code 4 Lib Journal*, (23), 1–9. Retrieved from <http://journal.code4lib.org/articles/9128/comment-page-1>
- Horton, W. (1996). Designing icons and visual symbols. In *Conference companion on Human factors in computing systems common ground - CHI '96* (pp. 371–372). <https://doi.org/10.1145/257089.257378>
- IBM.com. (2012). Pioneering Speech Recognition. Retrieved October 12, 2017, from <http://www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/speechreco/team/>
- Instituto Nacional de Estatística. (2011). População residente (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011), Sexo e Grupo etário; Decenal. Retrieved from [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE%7B%7Dxpgid=ine%7B%7Dindicadores%7B%7DuserLoadSave=L](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE%7B%7Dxpgid=ine%7B%7Dindicadores%7B%7DuserLoadSave=Load%7B%7DuserTableOrder=6790%7B%7DtipoSelecao=0%7B%7Dcontexto=pq%7B%7DselTab=tab1%7B%7DsubmitLoad=true)  
[oad%7B%7DuserTableOrder=6790%7B%7DtipoSelecao=0%7B%7Dcontexto=pq%7B%7DselTab=tab1%7B%7DsubmitLoad=true](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE%7B%7Dxpgid=ine%7B%7Dindicadores%7B%7DuserLoadSave=L)
- Kalache, A., & Gatti, A. (2003). Active ageing: a policy framework. *Advances in Gerontology = Uspekhi Gerontologii*, 11, 7–18.
- Kaszcuk, M., & Osowski, L. (2006). Evaluating Ivona Speech Synthesis System for Blizzard Challenge 2006. *Building*.
- Kesteren, A. van, & Çelik, T. (2017). Fullscreen API. Retrieved April 28, 2017, from <https://fullscreen.spec.whatwg.org/>
- King, S. (2014). Measuring a decade of progress in text-to-speech. *Loquens*, 1(1), 6. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3989/loquens.2014.006>
- Krueger, R. A. (2014). *Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research*. SAGE Publications. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=APtDBAAQBAJ>
- Kumar, R. (2011). *Research Methodology a step-by-step guide for beginners* (3rd editio). SAGE Publications.
- Laskowski, N. (n.d.). Automated systems problems and dangers: Employee boredom. Retrieved January 5, 2017, from <http://searchcio.techtarget.com/video/One-danger-of-automated-systems-Employees-get-bored>
- Lemmetty, S. (1999). Review of speech synthesis technology. *Helsinki University of Technology*, 320, 79–90.
- Lewis, I., & Munn, P. (1987). *So You Want To Do Research! A Guide for Teachers on How To Formulate Research Questions*. Edinburgh: Scottish Council for Research in Education.
- Marktest Group. (2011). Portugueses viram cerca de 3h30m de Tv em 2010. Retrieved October 20, 2016, from <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~16e0.aspx>
- Marreno Santana, L. (2008). El reportaje multimedia como género del periodismo digital actual. Acercamiento a sus rasgos formales y de contenido. *Revista Latina de Comunicación Social*, (63), 1–21. <https://doi.org/10.4185/RLCS-63-2008-773-348-367>
- Martins, C. (2016). *As novas dinâmicas do consumo audiovisual em portugal 2016*. Lisboa: ERC – Entidade Reguladora para a Comunicaçã{o} Social.
- Ministério da Solidariedade Emprego e Segurança Social. Portaria n.º 277/2014 de 26 de dezembro do Ministério da Solidariedade, Emprego e Segurança Social, Pub. L. No. Diário da República, 1.<sup>a</sup> série — N.º 249 — 26 de dezembro de 2014 (2014). Retrieved from [www.dre.pt](http://www.dre.pt)
- Miotto, A., Lessiter, J., & Freeman, J. (2009). Vital mind: An interactive set-top box platform for cognitive training applications. In *2009 Virtual Rehabilitation International Conference, VR 2009* (p. 207). <https://doi.org/10.1109/ICVR.2009.5174245>
- Mirtaheri, S. M., Dinçtürk, M. E., Hooshmand, S., Bochmann, G. V., Jourdan, G.-V., & Onut, I. V. (2013). A Brief History of Web Crawlers. *Proceedings of the 2013 {Conference} of the {Center} for {Advanced} {Studies} on {Collaborative}*

- {Research}, 40–54. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2555523.2555529>
- Morgan, D. L. (1997). *Focus groups as qualitative research* (Vol. 16). Sage.
- Moses, H., Matheson, D. H. M., Dorsey, E. R., George, B. P., Sadoff, D., & Yoshimura, S. (2013). The anatomy of health care in the United States. *JAMA*, 310(18), 1947–1963. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281425>
- Mosier K, Skitka I, Heers S, B. M. (1998). Automaton Bias: Decision Making and Performance in High-Tech Cockpits. *The International Journal of Aviation Psychology*, 8(1), 33–45.
- Norman, D. A., & Draper, S. W. (1986). User centered system design. Hillsdale, NJ.
- O’Leary, Z. (2004). *The essential guide to doing research*. Sage.
- Oliveira, L. R. (2006). Metodologia do desenvolvimento : um estudo de criação de um ambiente de e-learning para o ensino presencial universitário. *Educação Unisinos*, 10(1), 69–77. Retrieved from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8129>
- ONU. (2015). World population, ageing. *United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division* (2015). *World Population Ageing, United Nations (ST/ESA/SER.A/390)*, 164. Retrieved from [http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2015\\_Report.pdf%5Cnwww.un.org/gl.../population/.../WPA2009/WPA2009](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2015_Report.pdf%5Cnwww.un.org/gl.../population/.../WPA2009/WPA2009)
- Pan, Z., & Kosicki, G. (1993). Framing analysis: An approach to news discourse. *Political Communication*, 10(1), 55–75. <https://doi.org/10.1080/10584609.1993.9962963>
- Peng, Z., He, N., Jiang, C., Li, Z., Xu, L., Li, Y., & Ren, Y. (2012). Graph-based AJAX crawl: Mining data from rich internet applications. In *Proceedings - 2012 International Conference on Computer Science and Electronics Engineering, ICCSEE 2012* (Vol. 3, pp. 590–594). <https://doi.org/10.1109/ICCSEE.2012.38>
- Pestano Rodríguez, J. (2008). Tendencias actuales en la estructura y contenidos de los informativos de televisión. *Revista Latina de Comunicación*, 63, 453–462. <https://doi.org/10.4185/RLCS-63-2008-795-453-462>
- POR LUSA. (2017). Notícias ao Minuto - Descontos nos passes para crianças e idosos em vigor a 1 de fevereiro. Retrieved January 27, 2017, from [https://www.noticiasao minuto.com/pais/729782/descontos-nos-passes-para-criancas-e-idosos-em-vigor-a-1-de-fevereiro?utm\\_source=rss-pais&utm\\_medium=rss&utm\\_campaign=rssfeed](https://www.noticiasao minuto.com/pais/729782/descontos-nos-passes-para-criancas-e-idosos-em-vigor-a-1-de-fevereiro?utm_source=rss-pais&utm_medium=rss&utm_campaign=rssfeed)
- Portal do Cidadão. (2015). Portugal novamente em destaque na prestação de serviços públicos online. Retrieved November 14, 2016, from <https://www.portaldocidadao.pt/web/entidade-gestora/portugal-novamente-em-destaque-na-prestacao-de-servicos-publicos-online>
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. Van. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais. Metodologias de investigação em educação*. Retrieved from <http://www.fep.up.pt/docentes/joao/material/manualinvestig.pdf>
- Rosenberg, P., Ross, A., & Garçon, L. (2013). *WHO Global Forum on Innovations for Ageing Populations*. Kobe, Japan. Retrieved from [http://www.who.int/kobe\\_centre/ageing/gfia2013/en/](http://www.who.int/kobe_centre/ageing/gfia2013/en/)
- RTP Notícias. (2016). Milhares de idosos poderão beneficiar do CSI, mas não sabem, afirma Vieira da Silva. Retrieved November 11, 2016, from [http://www.rtp.pt/noticias/pais/milhares-de-idosos-poderao-beneficiar-do-csi-mas-nao-sabem-afirma-vieira-da-silva\\_n960841](http://www.rtp.pt/noticias/pais/milhares-de-idosos-poderao-beneficiar-do-csi-mas-nao-sabem-afirma-vieira-da-silva_n960841)
- Savin-Baden, M., & Major, C. H. (2012). *Qualitative Research: The Essential Guide to Theory and Practice*. Routledge. Retrieved from <https://books.google.co.in/books?id=288XkgEACAAJ>
- Serviços Partilhados do Ministério da Saúde. (2015). *Relatório do Think Tank eHealth em Portugal - Visão 2020*.
- Silva, L. H., Ramos, M., Valente, M. T., Bergel, A., & Anquetil, N. (2015). Does JavaScript software embrace classes? In *2015 IEEE 22nd International Conference on Software Analysis, Evolution, and Reengineering, SANER 2015 - Proceedings* (pp. 73–82). <https://doi.org/10.1109/SANER.2015.7081817>
- Silva, T. (2014). *Identificação de utilizadores seniores em televisão interativa (iTV)*. Universidade de Aveiro. Retrieved from <https://ria.ua.pt/handle/10773/13171>
- Silva, T., Abreu, J., Antunes, M., Almeida, P., Silva, V., & Santinha, G. (2016). +TV4E: Interactive Television as a Support to Push Information About Social Services to the Elderly. *Procedia Computer Science*, 100, 580–585. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.198>
- Silva, T., Caravau, H., & Campelo, D. (2017). Information needs about public and social services of portuguese elderly. In *Proceedings of the International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health*.
- Soto, N., & Ali-Hasan, B. (2015). 8 Things to Consider when Designing Interactive TV Experiences. In *TVX 2015 - ACM International Conference on Interactive Experiences for Television and Online Video*.
- Steen, G. J., van Dijk, T. A., Hofmann, S., Dijk, T., & van Dijk, T. A. (1991). News as discourse. *Neues Deutschland* (Vol. 6). [https://doi.org/10.1016/S0378-2166\(98\)80002-7](https://doi.org/10.1016/S0378-2166(98)80002-7)
- Stojmenova, E., Debevc, M., Zebec, L., & Imperl, B. (2013). Assisted living solutions for the elderly through interactive TV. *Multimedia Tools and Applications*, 66(1), 115–129. <https://doi.org/10.1007/s11042-011-0972-1>
- Suzman, R., & Beard, J. (2011). Global Health and Aging. *Geneva: World Health Organization*, 1(4), 273–277.

- <https://doi.org/11-7737>
- Teixeira, A., Queirós, A., & Rocha, N. P. (2013a). Laboratório Vivo de Usabilidade - Living Usability Lab, (December), 1–250.
- Teixeira, A., Queirós, A., & Rocha, N. P. (2013b). *Laboratório Vivo de Usabilidade - Living Usability Lab*. ARC Publisher.
- United Nations. (2011). *Current Status of the Social Situation, Well-Being, Participation in Development and Rights of Older Persons Worldwide*. New York. Retrieved from [www.un.org/esa/socdev/ageing/.../current-status-older-persons.pdf](http://www.un.org/esa/socdev/ageing/.../current-status-older-persons.pdf)
- Vieira da Rocha, H., & Branauskas, M. (2003). Avaliação de interfaces. In *Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador* (pp. 161–211).
- Wein, J. M., Kloninger, J. J., Nottingham, M. C., Karger, D. R., & Lisiecki, P. A. (2007). Content delivery network (CDN) content server request handling mechanism with metadata framework support. Google Patents. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US7240100>
- WHO. (2002). Active Ageing: A Policy Framework. *The Aging Male*, 5(1), 1–37. <https://doi.org/10.1080/713604647>
- World Health Organization. (2016). Definition of an older or elderly person. Retrieved September 6, 2016, from <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/>
- Yakel, E. (1999). *Automating Record Services*. (L. Millar & M. Roper, Eds.). International Records Management Trust. Retrieved from [http://www.irmt.org/documents/educ\\_training/public\\_sector\\_rec/IRMT\\_automating\\_rec\\_serv.pdf](http://www.irmt.org/documents/educ_training/public_sector_rec/IRMT_automating_rec_serv.pdf)
- Zou, C., & Zhou, P. (2014). Analyzing information needs of elderly people: A survey in Chinese rural community. *Open Journal of Social Sciences*, 2, 109–115. Retrieved from [http://file.scirp.org/pdf/JSS\\_2014082611121625.pdf](http://file.scirp.org/pdf/JSS_2014082611121625.pdf)

## 8 Apêndices

### 8.1 Redux data flow



## 8.2 Artigos realizados no âmbito do projeto +TV4E e resultantes da presente investigação

### 8.2.1 Aceites

- 1) C. Hernández, D. Campelo, T. Silva, & V. Silva, (2017). "System architecture for personalized automatic audio-visual content generation from web feeds to an iTV platform", *Procedia Computer Science*, Elsevier, Junho de 2017.

### 8.2.2 Submetidos

- 1) L. Reis, C. Hernández, T. Silva, "Building informative audio-visual content automatically: a process to define the key aspects", submetido (Julho de 2017) para apresentação na 6th Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV (JAUTI'2017), Aveiro, Portugal, Outubro de 2017.
- 2) M. Mota, C. Hernández, T. Silva, & J. Abreu, "Automatic creation of informative TV videos to be delivered through iTV: a system architecture", submetido (Maio de 2017) para apresentação na HCist - International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies, CENTERIS, Barcelona, Espanha, Novembro de 2017.